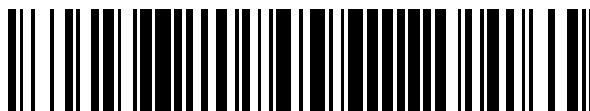


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 847**

51 Int. Cl.:

**H04W 36/02** (2009.01)

**H04L 1/16** (2006.01)

**H04W 36/00** (2009.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2007 E 11154714 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2326121**

54 Título: **Almacenamiento temporal de paquetes para una transferencia sin pérdidas**

30 Prioridad:

**22.08.2006 GB 0616682**

**03.10.2006 GB 0619524**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.09.2016**

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)  
7-1, Shiba 5-chome , Minato-ku  
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**AHLUWALIA, JAGDEEP**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 581 847 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Almacenamiento temporal de paquetes para una transferencia sin pérdidas

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a redes de comunicaciones con móviles, particular pero no exclusivamente redes que operan de acuerdo con las normas 3GPP, equivalentes o derivadas de las mismas. La presente invención se refiere también a la gestión de los paquetes de datos en las redes de comunicaciones con móviles

### Antecedentes

10 En la redes de telecomunicaciones con móviles, existe un requisito para el Equipo de Usuario (UE) para su transferencia desde una estación base a otra. En 3GPP, se ha propuesto recientemente un procedimiento definido en el plano de control (plano C) para la transferencia (HO) desde un eNodoB origen a un eNodoB destino. Los diferentes acrónimos aplicables a las comunicaciones 3G serán por supuesto familiares a los expertos en la técnica, pero se adjunta un glosario útil para aquellos lectores legos en la materia.

### Descripción de la invención

15 Aunque para facilitar la comprensión por parte de los expertos en la técnica, la invención describirá con detalle el contexto de un sistema 3G, los principios de la transferencia se pueden aplicar a otros sistemas, por ejemplo, otro CDMA o inalámbrico en el cual un dispositivo móvil o un Equipo de Usuario (UE) se comunice con uno de los diversos dispositivos (correspondientes al eNodoB) con los correspondientes elementos del sistema diferente según se necesite.

20 Se ha observado que con las propuestas actuales de transferencia 3GPP [por ejemplo como se expone en Transferencia de datos del plano del usuario del enlace descendente para servicios RT, [http://www.3gpp.org/tsg\\_ran/WG3\\_lu/TSGR3\\_53/docs/R3-061088zip](http://www.3gpp.org/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_53/docs/R3-061088zip)], sólo se pueden enviar unos pocos paquetes de datos del enlace descendente (DL) desde el eNodoB origen al eNodoB destino para servicios en tiempo real durante la ejecución de la transferencia. Esto puede resultar, en el peor de los casos, en una pérdida de un único paquete de datos o en demora en la entrega. Se ha considerado en general que cualquiera de estos eventos podría ser aceptable; sería naturalmente deseable no tener ninguna pérdida pero se ha considerado inevitable dadas las restricciones operativas. Se ha acordado en general que los datos del usuario se deben enviar desde el eNodoB origen al eNodoB destino tanto para los servicios en tiempo real como en tiempo no real durante la fase de ejecución de la transferencia, más que aplicar diferentes mecanismos de un modo dependiente del servicio.

30 El informe técnico 3GPP TR 25.912 UE Versión 7.0.0, titulado "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Feasibility Study for Evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) and Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)" describe un sistema de comunicación con móviles en el cual un dispositivo móvil es transferido desde una estación base origen a una estación base destino. Los datos del enlace descendente se almacenan temporalmente en la estación base origen y se envían a la estación base destino en el momento de la transferencia.

35 El documento US 2005/192010 describe un controlador de un sistema de comunicación que incluye un módulo para intercambiar mensajes indicando un cambio del canal de tráfico entre las unidades del sistema de comunicación antes de una transferencia complicada, un módulo para cambiar un canal de tráfico del enlace descendente, un módulo para detectar una unidad del sistema de comunicación en un canal destino de la transferencia, un módulo para cambiar un canal de tráfico del enlace ascendente y un módulo para completar un proceso de transferencia complicada.

40 Los aspectos de la invención se invocan en las reivindicaciones independientes adjuntas.

45 En un ejemplo de describe un método realizado por una estación base LTE origen, comprendiendo el método: almacenar temporalmente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente para su transmisión a un dispositivo de comunicación móvil en una memoria temporal intermedia; enviar los paquetes de datos del usuario del enlace descendente a un dispositivo de comunicación móvil, recibir los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente del dispositivo de comunicación móvil; recibir una respuesta de transferencia que indica la transferencia del dispositivo de comunicación móvil a una estación base destino; y enviar selectivamente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente desde dicha memoria de almacenamiento temporal a dicha estación base destino dependiendo del informe del estado del RLC o la información de la realimentación HARQ; en el que en respuesta a recibir la respuesta de transferencia, detener la transmisión de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil y transmitir un comando de transferencia al dispositivo de comunicación móvil en el que dicha recepción de los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente desde el dispositivo de comunicación móvil continúa después de dicha detención.

55 En un ejemplo que se describe, la estación base LTE consta de una memoria intermedia temporal para almacenar temporalmente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente para su transmisión a un dispositivo de

comunicación móvil; medios para enviar los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil; medios para recibir los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente desde el dispositivo de comunicación móvil; medios para recibir una respuesta de transferencia que indica la transferencia del dispositivo de comunicación móvil a una estación base destino y medios para enviar selectivamente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente desde dicha memoria temporal intermedia a dicha estación base destino dependiendo de un informe del estado del RLC o de la información de la realimentación HARQ; en la que en respuesta a recibir la respuesta de transferencia, la estación base LTE origen está preparada para detener la transmisión de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil y para transmitir un comando de transferencia al dispositivo de comunicación móvil y en la que dichos medios para recibir los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente desde el dispositivo de comunicaciones móvil están dispuestos para continuar recibiendo los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente después de que la estación base haya detenido el envío de paquetes de datos del usuario del enlace descendente .

Aunque la invención se describe para facilitar la comprensión en el contexto de una transferencia de un eNodoB 3G a otro, los principios se pueden ampliar a la transferencia entre nodos de diferentes redes, por ejemplo, una red 3G y otra red.

La invención proporciona, para todo los métodos descritos, los correspondientes programas de ordenador o productos de programa de ordenador para su ejecución en los equipos correspondientes, el propio equipo (Equipo de Usuario, nodos o componentes de los mismos) y métodos para actualizar el equipo.

### Breve descripción de los dibujos

Se describirán a continuación realizaciones de ejemplo de la invención, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación con móviles de un tipo al cual se le puede aplicar una primera realización de ejemplo de esta invención;

La figura 2 ilustra esquemáticamente una estación base de acuerdo con la primera realización de ejemplo;

La figura 3 ilustra esquemáticamente un dispositivo de comunicación móvil de acuerdo con la primera realización de ejemplo;

La figura 4 muestra un proceso de transferencia relacionado;

La figura 5 muestra un proceso de transferencia modificado de acuerdo con la primera realización de ejemplo;

La figura 6 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación con móviles del tipo al cual se le puede aplicar la segunda realización de ejemplo de la invención;

La figura 7 ilustra esquemáticamente una estación base que forma parte del sistema mostrado en la figura 6;

La figura 8 ilustra esquemáticamente un dispositivo de comunicación móvil que forma parte del sistema mostrado en la figura 6;

La figura 9 ilustra parte de una pila del protocolo que forma parte del software de comunicación utilizado para controlar las comunicaciones entre el dispositivo de comunicación móvil y las estaciones base;

La figura 10 muestra un proceso de transferencia relacionado;

La figura 11 muestra un proceso de transferencia modificado;

La figura 12 ilustra el funcionamiento de una entidad ARQ externa para la gestión del almacenamiento temporal de paquetes de datos en modo reconocido durante el proceso de transferencia.

La figura 13 ilustra el funcionamiento de una entidad ARQ externa para la gestión del almacenamiento temporal de paquetes de datos en modo no reconocido durante el proceso de transferencia.

### Mejor método para realizar la invención

Con referencia a las figuras 1-5, se describe a continuación una primera realización de ejemplo de esta invención.

La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación con móviles (celular) 1 en el cual los usuarios de teléfonos móviles (MT) 3-0, 3-1 y 3-2 se pueden comunicar con otros usuarios (no mostrados) por medio de una estación base 5 y una red telefónica 7. En esta realización (es decir, la primera realización de ejemplo de esta invención), la estación base 5 utiliza una técnica de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) en la cual los datos a transmitir a los teléfonos móviles 3 se modulan dentro de una diversidad de subportadoras. Las diferentes subportadoras están asignadas a cada teléfono móvil 3 dependiendo del ancho de banda soportado del teléfono móvil 3 y de la cantidad de datos a enviar al teléfono móvil 3. En esta realización, la estación base 5

también asigna las subcontratas utilizadas para transportar los datos a los respectivos teléfonos móviles 3 con objeto de tratar de mantener una distribución uniforme de los teléfonos móviles 3 que operan a través del ancho de banda de la estación base.

#### Estación base

5 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales de la estación base 5 utilizada en esta realización. Como se muestra, la estación base 5 incluye un circuito transceptor 21 que funciona para transmitir señales a y para recibir señales de los teléfonos móviles 3 por medio de una o más antenas 23 (utilizando las subportadoras descritas anteriormente) y que funcionan para transmitir señales y para recibir señales de la red telefónica 7 a través de un interfaz de red 25. El funcionamiento del circuito transceptor 21 lo controla un controlador 27 de acuerdo con el software almacenado en la memoria 29. El software incluye, entre otras cosas, un sistema operativo 31 y un planificador del enlace descendente 33. El planificador del enlace descendente 33 funciona para planificar los paquetes de datos del usuario a transmitir por medio del circuito transceptor 21 en sus comunicaciones con los teléfonos móviles 3. El software incluye también un módulo de transferencia 35, cuyo funcionamiento se describirá más adelante.

#### 15 Teléfono móvil

La figura 3 ilustra esquemáticamente los componentes principales de cada uno de los teléfonos móviles 3 mostrados en la figura 1. Como se muestra, los teléfonos móviles 3 incluyen un circuito transceptor 71 que funciona para transmitir señales a y recibir señales de la estación base 5 por medio de una o más antenas 73. Como se muestra, el teléfono móvil 3 incluye también un controlador 75 que controla el funcionamiento del teléfono móvil 3 y que está conectado al circuito transceptor 71 y a un altavoz 77, un micrófono 79, una pantalla 81 y un teclado 83. El controlador 75 funciona de acuerdo con las instrucciones del software almacenadas en la memoria 85. Como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 87. En esta realización, la memoria también proporciona una memoria temporal intermedia de datos 89 del enlace ascendente. El software para controlar el proceso de transferencia lo proporciona un módulo de transferencia 91, cuyo funcionamiento se describirá más adelante.

En la descripción anterior, tanto la estación base como el dispositivo móvil se describen para facilitar su comprensión como que disponen de respectivos módulos de transferencia discretos y que ejecutan algunas de las características de la invención. Aunque las características se pueden proporcionar de este modo para ciertas aplicaciones, por ejemplo en las que se ha modificado un sistema existente para realizar la invención, en otras aplicaciones, por ejemplo en sistemas diseñados teniendo en cuenta las características de la invención desde el principio, las características de la transferencia se pueden incorporar dentro del sistema operativo general o código y de ese modo puede no ser distinguible un módulo de transferencia de una entidad discreta.

#### Descripción del protocolo Relativo a la Transferencia

Antes de describir las características adicionales de la invención con detalle, puede ser útil resumir el protocolo relativo a la transferencia, con referencia a la figura 4. El flujo de señalización relacionado para el plano de control se considera la base de una descripción adicional. Se incluye también la descripción a partir del documento TR 25.912 para la secuencia de la señalización.

- 1) El contexto del UE dentro del eNodoB origen contiene información relativa a restricciones de tránsito que fueron proporcionadas bien al establecimiento de la conexión o bien en la última actualización de la TA.
- 2) La entidad eNodoB origen configura los procedimientos de medición del UE de acuerdo con la información de restricción del área. Las mediciones proporcionadas por la entidad eNodoB origen pueden ayudar a la función que controla la movilidad de la conexión del UE.
- 3) Basándose en los resultados del UE y del eNodoB origen, probablemente ayudados por información específica adicional del RRM, el eNodoB origen decide transferir el UE a una célula controlada por el eNodoB destino.
- 4) El eNodoB origen emite una petición de transferencia a la entidad eNodoB destino pasándole la necesaria formación para preparar la transferencia en el lado destino. El eNodoB destino configura los recursos precisos.
- 5) El eNodoB destino realiza el control de admisión para aumentar la probabilidad de una transferencia satisfactoria, si el eNodoB destino puede aportar los recursos.
- 6) La preparación de la transferencia finaliza en el lado destino, se pasa al eNodoB origen la información para que el UE reconfigure el recorrido de radio hacia el lado destino.
  - A) desde la etapa 7) a la 12) se proporcionan medios para evitar pérdida de datos durante la transferencia.
- 7) La entidad eNodoB origen ordena al UE que realice la transferencia, conteniendo información de los recursos de radio del lado destino.

8) El UE alcanza la sincronización en el lado destino.

9) Una vez que el UE ha accedido satisfactoriamente a la célula, envía una indicación al eNodeB destino de que la transferencia se ha completado.

5 10) La MME/UPE es informada de que el UE ha cambiado de célula. La UPE conmuta el recorrido de los datos al lado destino y puede liberar cualesquiera recursos del plano U/TNL hacia el eNodeB origen.

11) La MME/UPE confirma el mensaje de transferencia Completada con el mensaje de transferencia Completada ACK.

12) El eNodeB destino activa la liberación de recursos en el lado origen. El eNodeB destino puede enviar este mensaje directamente tras la recepción del mensaje 9.

10 13) Tras la recepción del mensaje Liberar Recursos, el eNodeB origen puede liberar los recursos relativos de radio y del plano C en relación con el contexto del UE. El eNodeB origen debe continuar realizando el envío de datos hasta que un mecanismo dependiente de la ejecución determine que el envío de datos se puede detener y que los recursos del plano U/TNL se pueden liberar.

15 14) Si la nueva célula forma parte de una nueva Área de Seguimiento, el UE necesita registrarse con la MME/UPE la cual por su parte actualiza la información de restricción del área en el lado destino.

20 La descripción que sigue se aplica principalmente al modo de reconocimiento del RLC aunque la entidad externa ARQ para LTE pueda no ser idéntica al RLC en todos los aspectos. Las especificaciones de las entidades no reconocidas en el modo RLC empleadas para aplicaciones en tiempo real tales como VoIP y descarga continua se toman también siempre que se haya aplicado una gestión diferente comparada con las entidades en el modo de reconocimiento.

25 Con objeto de transferir el contexto y enviar los datos para soportar la transferencia entre eNodeB sin pérdidas, se considera que es deseable que el eNodeB origen pueda sincronizar el estado de transmisión de los datos entre él mismo y los datos del eNodeB destino durante la transferencia. A partir aquí se concluye que debe ser deseable que se detenga el flujo de datos en el instante apropiado durante la fase de ejecución de la transferencia considerando que el tiempo de interrupción para los datos en el plano del usuario sea mínimo. Sin embargo, cumplir completamente este requisito deseado no es muy sencillo ya que detener la transmisión de datos por medio de señalización adicional sería problemático porque aumentaría el tiempo total de la transferencia. Se ha considerado que es posible detener implícitamente la transmisión de datos en (en uno o en ambos, preferentemente en ambos) el eNodeB origen y en el UE en el momento de la ejecución de la transferencia, modificando la disposición convencional para incorporarla en alguna "realización" del proceso de transferencia en el proceso de la transferencia de datos del Usuario. Una característica deseable adicional es que, si se adoptan las SDU del RLC o las PDU del RLC basadas en el envío, el número de paquetes duplicados transmitidos sobre el enlace aéreo por el eNB destino o por el UE se minimiza.

35 Se propone en este documento que la secuencia de señalización en la figura 4 se modifique como se muestra en la figura 5 la cual expone los tiempos que se proponen para detener la transmisión de los datos en el DL y en el UL con los detalles de las secuencias modificadas descritas. Se explica seguidamente cómo este enfoque de detener el flujo de datos facilita lograr una rápida transferencia sin pérdida de datos para LTE.

Con referencia a la figura 5, se describe el flujo de información para el Soporte de Movilidad de Acceso entre LTE.

40 1) El contexto del UE dentro del eNodeB origen contiene información relativa a las restricciones de tránsito que se proporcionaron al establecimiento de la conexión o en la última actualización de la TA.

2) La entidad eNodeB origen configura los procedimientos de medición del UE de acuerdo con la información de restricción del área. Las mediciones proporcionadas por la entidad eNodeB origen pueden ayudar a la función que controla la movilidad de la conexión del UE.

45 3) Basándose en los resultados de la medición del UE y del eNodeB origen, ayudada probablemente por información específica adicional del RRM, el eNodeB origen decide transferir el UE a una célula controlada por el eNodeB destino.

4) El eNodeB origen emite una petición de transferencia a la entidad eNodeB destino pasándole la información necesaria para preparar la transferencia en el lado destino. El eNodeB destino configura los recursos necesarios.

50 5) El Control de la Admisión lo realiza el eNodeB destino para aumentar la probabilidad de una transferencia satisfactoria, si los recursos pueden ser aportados por el eNodeB destino.

6) Finalizada la preparación de la transferencia en el lado destino, se pasa al eNodeB origen la información para que el UE reconfigure el recorrido de radio hacia el lado destino.

7) Esta etapa consta de la siguientes sub etapas.

a) Antes de enviar el Comando HO a las capas inferiores, la entidad RLC en el eNB ordena a las entidades RLC UP que detengan la transmisión en el DL de modo que las entidades RLC no deberán enviar ninguna PDU del RLC a la capa inferior. Podría continuar la recepción en el UL. En el caso de que las entidades recibidas sean entidades UM RLC, se reensamblarán las SDU y se les transferirá a las capas superiores tan pronto como se hayan recibido todas las PDU que contengan la SDU. En relación con las entidades AM RLC, si se encuentra una realimentación ACK/NACK superpuesta en una AMD PDU, se le entrega a la Unidad de Gestión & memoria intermedia de la Retransmisión en el lado transmisor de la entidad AM RLC, con objeto de depurar la memoria intermedia de AMD PDU reconocida positivamente.

b) La entidad eNB origen ordena al UE que realice la HO, incluyendo la información de recursos de radio del lado destino.

c) A la recepción del Comando HO la entidad RRC en el UE ordenaría a las entidades RLC UP detener la transmisión en el UL. El UE deberá iniciar inmediatamente la señalización L1/L2 en el eNodeB destino después de esto.

d) Dado que la transmisión en el plano de datos del usuario está detenida en ambos sentidos, el eNodeB origen podrá sincronizar con precisión el estado de transmisión de los datos entre los eNB origen y destino, pudiendo iniciarse el envío de la SDU en el DL desde cualquier punto tras esto.

8) El UE alcanza la sincronización en el lado destino.

9) Una vez que el UE ha accedido satisfactoriamente a la célula, envía una indicación al eNodeB destino de que la transferencia se ha completado.

10a) Tras enviar la transferencia completada a la capa inferior, la entidad RRC en el UE deberá ordenar a las entidades RLC UP que reanuden el tráfico UP en el DL.

10b) A la recepción de la transferencia Completada la entidad RLC en el eNodeB deberá ordenar a las entidades RLC que reanuden el tráfico en el DL. El eNodeB deberá iniciar la transmisión de los paquetes enviados en el DL recibidos del eNodeB origen.

11) La MME/UPE es informada de que el UE ha cambiado de célula. La UPE conmuta el recorrido de los datos al lado destino y puede liberar cualesquiera recursos en el plano U/TNL hacia el eNodeB destino.

12) La MME/UPE confirma el mensaje de transferencia Completada con el mensaje de transferencia Completada ACK.

13) El eNodeB destino lanza la liberación de los recursos en el lado origen. El eNodeB destino puede enviar este mensaje directamente tras la recepción del mensaje 9.

14) Tras la recepción del mensaje Liberar Recursos, el eNodeB origen puede liberar los recursos de radio y del plano C relacionados con el contexto del UE. El eNodeB origen debe continuar realizando el envío de datos hasta que un mecanismo dependiente de la ejecución decida que el envío de datos se puede detener y que los recursos en el plano U/TNL se pueden liberar.

15) Si la nueva célula es miembro de una nueva Área de Seguimiento, el UE necesita registrarse con la MME/UPE la cual por su parte actualiza la información de restricción del área en el lado destino.

Los tiempos precisos que se han indicado anteriormente para detener el flujo de datos ayudan en lograr la siguiente (separar) desiderata que se ha formulado.

I. Mecanismo de transferencia Sin Pérdidas Unificado para los servicios en tiempo real y en tiempo no real.

II. Mínimo tiempo de interrupción para los datos en el plano del usuario.

III. Minimizar la transmisión de paquetes duplicados por el eNodeB y por el UE.

La desiderata I se satisface disponiendo de las entidades RLC que son capaces de almacenaje temporal y enviando los paquetes de datos NDL desde el eNodeB origen al eNodeB destino. En el UE las entidades RLC pueden almacenar temporalmente los paquetes de datos generados por la aplicación después de que se detenga la transmisión en el UL hasta que el UE se haya conmutado al eNodeB destino – esto requiere que el UE proporcione almacenamiento temporal no existente en un UE convencional, pero esto no tiene porque ser algo problemático de realizar. Por medio de detener implícitamente los flujos de datos, el eNodeB origen podría sincronizar el estado de transmisión de los datos entre el eNodeB origen y el eNodeB destino. Esto es así porque el eNodeB origen puede conocer con precisión cuáles son las SDU en el DL que necesitan ser transferidas al eNodeB destino basándose en

los datos en la memoria temporal de transmisión y de retransmisión de AM RB y en la memoria temporal de transmisión de UM RB ya que esto permanece detenido tras la detención del flujo de datos.

5 Con respecto a la desiderata II, dado que no existe señalización explícita (adicional) implicada para detener el flujo de datos en el UL así como en el sentido del DL, no aumentará el tiempo de interrupción para los datos en el plano del usuario.

Además, el caso en el que se detienen los datos se elige que sea el óptimo de acuerdo con lo que se considera en este documento que tenga el menor tiempo de interrupción. Si el eNodoB continúa a planificar los datos en el DL, el UE no podrá recibir o reconocer satisfactoriamente estos paquetes de datos ya que, inmediatamente después de recibir el comando de transferencia, él trataría de sincronizarse con la célula destino. Eventualmente estos paquetes tendrían que ser enviados al eNodoB destino y tendrían que ser transmitidos de nuevo a través del eNodoB destino dando lugar a un uso ineficaz del ancho de banda del interfaz aéreo. Aunque de acuerdo con la creencia convencional se podría argüir que para servicios en tiempo real tales como VoIP, la detención de los datos resultaría en detrimento del servicio, se ha apreciado que si el eNodoB continúa transmitiendo los paquetes en el DL, no existe un mecanismo de que puedan ser recuperados si no los pudiera recibir mientras estaba tratando de sincronizarse con la célula destino y esto en la práctica podría ser cuando menos, problemático. Sin embargo se ha apreciado que si el flujo de datos se detiene y se adopta un mecanismo de envío de paquetes, existe una posibilidad de eliminar las pérdidas de los paquetes en el DL aunque podría dar lugar a una entrega de paquetes de datos retardada al UE que podría quedar sólo en descartar un único paquete en el peor de los casos. Pero esto se podría compensar por medio de la memoria temporal de reproducción.

20 Similarmente si el UE continúa transmitiendo en el UL mientras trata de sincronizarse con la célula destino, puede que no pueda recibir el reconocimiento desde el eNodoB origen y el UE tendría de nuevo que transmitir estos paquetes AM RLC en el sentido del UL al eNodoB destino dando lugar a un uso ineficaz del ancho de banda del interfaz aéreo. Para los servicios en tiempo real, los paquetes que se transmiten en el sentido del UL por el UE mientras trata de obtener sincronización en la célula destino, pueden sufrir pérdidas debido a las malas condiciones de radio en el UL y podrían no ser recuperados si el flujo de datos no es detenido. Por ello sería beneficioso evitar cualquier pérdida de paquetes incluso para servicios en tiempo real en el UL por medio de la detención del flujo de datos en el UL durante la ejecución de la transferencia mientras que el retardo se podía compensar al final de la recepción reproduciendo el contenido de la memoria temporal.

30 Además, si la transmisión de datos continúa en ambos sentidos en el UL y en el DL después de que el eNodoB haya enviado el Comando de transferencia, podría ser complicado sincronizar el estado de transmisión de los datos entre los eNodoB de datos origen y destino debido a la naturaleza dinámica de los paquetes en las memorias temporales de transmisión y retransmisión en el eNodoB origen y resultaría transmitir de nuevo paquetes duplicados por el eNodoB destino en el DL y el UE en el UL para asegurar la transferencia sin pérdida de datos para los Servicios NRT dando como resultado una utilización ineficaz del ancho de banda del interfaz aéreo. Aunque tendrá lugar un uso deficiente del ancho de banda del interfaz aéreo, el eNodoB destino y el UE podrían asegurar una HO sin pérdidas. Sin embargo, para servicios en tiempo real tales como VoIP, etc., utilizando el modo UM, los paquetes de datos transmitidos por el origen y no recibidos correctamente en el destino, se perderán y no podrán ser recuperados. Por ello, detener el flujo de datos para ambos servicios RT y NRT de un modo unificado ayudará en una mejor utilización de los recursos en el interfaz aéreo para las Balizas NRT evitando la pérdida de datos para los servicios RT.

Otra ventaja de tener un caso de tiempo definitivo para detener el flujo de datos es que se podría conseguir una reordenación implícita simplificada en el eNodoB destino si los paquetes de datos del DL enviados desde el eNodoB origen en el interfaz X2 se transmiten primero al UE seguidos de los datos recibidos desde la AGW en el interfaz S1.

45 Considerando la descripción anterior parece deseable detener la transmisión de datos en el UL y en el DL durante la ejecución de la transferencia para ambos servicios RT y NRT con objeto de soportar la transferencia entre eNodoB sin pérdidas, mientras se aplican a mantener el tiempo de interrupción y la transmisión de paquetes duplicados al mínimo.

50 Se ha descrito en detalle un mecanismo para soportar la transferencia entre eNodoB sin pérdidas mientras se aplica a mantener el tiempo de interrupción y la transmisión de paquetes duplicados al mínimo y simplificar la transferencia del contexto y la reordenación en el eNodoB destino.

Glosario de términos 3GPP

LTE - Evolución a Largo Plazo (de UTRAN)

eNB – eNodoB E-UTRAN

UE – Equipo de Usuario – dispositivo de comunicación móvil

55 DL – enlace descendente– enlace de la base al móvil

UL – enlace ascendente– enlace del móvil a la base

MME – Entidad de Gestión de la Movilidad

UPE – Entidad del Plano del Usuario

HO – Transferencia

5 RLC – Control del Enlace por Radio

RRC – Control de los Recursos de Radio

SDU – Unidad de Datos del Servicio

PDU – Unidad de Datos del Protocolo

TA – Área de Seguimiento

10 UP – Plano del Usuario

TML – Capa de Red de Transporte

Interfaz S1 – interfaz entre aGW y eNB

Interfaz X2 – interfaz entre dos eNB

15 Con referencia a las figuras 6 – 13, se describirá seguidamente una segunda realización de ejemplo de esta invención.

Visión general

20 La figura 6 ilustra esquemáticamente un sistema de telecomunicación con móviles (celular) 1 en el cual los usuarios de los teléfonos móviles (MT) 3-0, 3-1 y 3-2 se pueden comunicar con otros usuarios (no mostrados) por medio de una de las estaciones base 5-1 o 5-2 y una red telefónica 7. En esta realización (que es, la segunda realización de ejemplo de esta invención), las estaciones base 5 utilizan una técnica de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) en la cual los datos a transmitir a los teléfonos móviles 3 son modulados sobre una pluralidad de subportadoras. Las diferentes subportadoras se asignan a cada teléfono móvil 3 dependiendo del ancho de banda soportado del teléfono móvil 3 y la cantidad de datos a enviar al teléfono móvil 3. En esta realización, las estaciones base 5 también asignan las subportadoras utilizadas para transportar los datos a los respectivos teléfonos móviles 3 con objeto de tratar de mantener una distribución uniforme de los teléfonos móviles 3 que operan a través del ancho de banda de la estación base. Cuando un teléfono móvil 3 se mueve desde la célula de una estación base origen (por ejemplo, estación base 5-1) a una estación base destino (por ejemplo, estación base 5-2), se realiza un proceso (protocolo) de transferencia (HO) en la estaciones base 5 origen y destino y en el teléfono móvil 3, para controlar el proceso de transferencia.

30 Estación base

35 La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra los principales componentes de cada una de las estaciones base 5 utilizadas en esta realización. Como se muestra, cada estación base 5 incluye un circuito transceptor 21 que funciona para transmitir señales a y para recibir señales de los teléfonos móviles 3 por medio de una o más antenas 23 (utilizando las subportadoras anteriormente descritas) y que funciona para transmitir señales a y para recibir señales de la red telefónica 7 a través de un interfaz de red 25. Un controlador 27 controla el funcionamiento del circuito transceptor 21 de acuerdo con el software almacenado en la memoria 29. El software incluye, entre otras cosas, un sistema operativo 31 y un planificador del enlace descendente 33. El planificador del enlace descendente 33 funciona para planificar los paquetes de datos del usuario a transmitir por el circuito transceptor 21 en sus comunicaciones con los teléfonos móviles 3. El software incluye también un módulo de transferencia 35, cuyo funcionamiento se describirá más adelante.

Teléfono móvil

45 La figura 8 ilustra esquemáticamente los principales componentes de cada uno de los teléfonos móviles 3 mostrados en la figura 6. Como se muestra, los teléfonos móviles 3 incluyen un circuito transceptor 71 que funciona para transmitir señales a y para recibir señales de la estación base 5 por medio de una o más antenas 73. Como se muestra, el teléfono móvil 3 incluye también un controlador 75 que controla el funcionamiento del teléfono móvil 3 y que está conectado al circuito transceptor 71 y a un altavoz 77, a un micrófono 79, a una pantalla 81 y a un teclado 83. El controlador 75 funciona acuerdo con instrucciones de software almacenadas en la memoria 85. Como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 87. En esta realización, la memoria también proporciona memorias de almacenamiento temporal de datos 89 del enlace ascendente. El



software para controlar el proceso de transferencia lo proporciona un módulo de transferencia 91 cuyo funcionamiento se describirá más adelante.

En la descripción anterior, tanto la estación base 5 como los teléfonos móviles 3 se describen para facilitar la comprensión como que tienen respectivos módulos de transferencia discretos que controlan el proceso de transferencia cuando un teléfono móvil 3 se mueve desde una estación base origen a una estación base destino. Aunque estas características se pueden proporcionar de este modo para ciertas aplicaciones, por ejemplo, en las que se ha modificado un sistema existente para ejecutar la invención, en otras aplicaciones, por ejemplo en sistemas diseñados teniendo en cuenta las características de la invención desde el comienzo, las características de transferencia se pueden incorporar en el sistema operativo general o código y de ese modo puede no ser distinguible un módulo de transferencia de una entidad discreta.

#### Descripción del protocolo Relativo a la Transferencia

La siguiente descripción utilizará la nomenclatura que se emplea en Evolución a Largo Plazo (LTE) de UTRAN. Por consiguiente, el teléfono móvil 3 que está cambiando de estaciones base será referido como un UE, la estación base origen 5-1 será referida como el eNodoB origen y la estación base destino 5-2 será referida como el eNodoB destino. Las entidades del protocolo utilizadas en LTE tienen los mismos nombres que los utilizados en UMTS excepto para las entidades Control de Enlace por Radio (RLC) las cuales, bajo LTE, se denominan entidades ARQ externas. Las entidades ARQ externas de LTE tienen sustancialmente la misma (aunque no idéntica) funcionalidad que las entidades RLC de UMTS.

La figura 9 ilustra parte de una pila de protocolo (las tres capas inferiores) utilizada en el UE y en los eNodoB. La primera capa es la capa física (L1) que es responsable de la transmisión real de los datos sobre el canal de comunicación por radio. Por encima está la segunda capa (L2), que está dividida en dos subcapas – la capa de Control de Acceso a los Medios (L2/MAC) que es responsable de controlar el acceso al interfaz aéreo; y la capa ARQ externa (L2/OARQ) que es responsable de la concatenación y segmentación de los paquetes de datos, del reconocimiento de los paquetes y de la retransmisión de los paquetes de datos donde sea necesario. Por encima de la segunda capa se encuentra la capa (L3/RRC) Control de los Recursos de Radio (RRC) que es responsable de controlar los recursos de radio utilizados en el interfaz aéreo entre el eNodoB y el UE. Como se muestra, la capa L2/ARQ externa incluye un número de entidades ARQ externas 95 utilizadas para gestionar la transmisión de los datos en el plano C y un número de entidades ARQ externas 97 utilizadas para gestionar la transmisión de los datos en el plano U.

La figura 10 ilustra la secuencia de señalización del plano de control relacionado (plano C) para controlar la transferencia como se define en el documento TR 25.912. Como se muestra, la secuencia tiene lugar como se explica a continuación

1) El contexto del UE dentro del eNodoB origen contiene información relativa a las restricciones de tránsito que se proporcionaron al establecimiento de la conexión o en la última actualización de la TA (Área de Seguimiento).

2) La entidad eNodoB origen configura los procedimientos de medición del UE de acuerdo con la información de restricción del área. Las mediciones proporcionadas por la entidad eNodoB origen pueden ayudar a la función controlando la movilidad de la conexión del UE.

3) Basándose en los resultados de la medición del UE y el eNodoB origen, asistido probablemente por la información específica adicional de Gestión de los Recursos de Radio (RRM), el eNodoB origen decide transferir el UE a una célula controlada por el eNodoB destino.

4) El eNodoB origen emite una petición de transferencia a la entidad eNodoB destino pasándole la necesaria formación para preparar la transferencia en el lado destino. El eNodoB destino configura los recursos necesarios.

5) El eNodoB destino realiza el control de admisión para aumentar la probabilidad de una transferencia satisfactoria, si el eNodoB destino aporta los recursos.

6) La preparación de la transferencia finaliza en el lado destino, la información para que el UE reconfigure el recorrido de radio hacia el lado destino se pasa al eNodoB origen.

7) El eNodoB origen ordena al UE que realice la transferencia, la información de recursos de radio en el lado destino está contenida en el comando.

8) El UE alcanza la sincronización en el lado destino.

9) Una vez que el UE ha accedido satisfactoriamente a la célula, envía una indicación al eNodoB destino de que la transferencia se ha completado.

10) La Entidad de Gestión de la Movilidad (MME)/Entidad del Plano del Usuario (UPE) (que son las dos entidades lógicas en la AGW – MME es para la Gestión en el Plano C y UPE es para la gestión en el plano U). Se supone que ambos pueden estar en un nodo, las AGW son informadas de que el UE ha cambiado de célula. La UE conmuta el

recorrido de datos al lado destino y puede liberar cualesquiera recursos en el Plano del Usuario (plano U) o en la Capa de Red de Transporte (TNL) hacia el eNodoB origen.

11) La MME/UPE confirma el mensaje de transferencia Completada con el mensaje de transferencia Completada ACK.

5 12) El eNodoB destino envía a los eNodoB origen un mensaje Liberar Recursos que lanza la liberación de recursos en el lado origen. El eNodoB destino puede enviar este mensaje directamente tras la recepción del mensaje 9.

10 13) Tras la recepción del mensaje Liberar Recursos, el eNodoB origen puede liberar los recursos relativos de radio y del Plano de Control (plano C) relativos al contexto del UE. El eNodoB origen debe continuar realizando el envío de datos al eNodoB destino hasta que un mecanismo dependiente de la ejecución decida que el envío de datos se debe detener y que se pueden liberar los recursos del plano U/TNL.

14) Si la nueva célula es miembro de una nueva Área de Seguimiento, el UE necesita registrarse con la MME/UPE que por su parte actualiza la información de restricción del área en el lado destino.

15 La descripción que sigue se aplica principalmente al Control del Enlace por Radio (RLC) en modo de reconocimiento (AM), en el cual la recepción de los paquetes de datos son reconocidos por el receptor, aunque la entidad ARQ externa (el equivalente de RLC para LTE) puede no ser idéntica al RLC en todos los aspectos. Lo específico de las entidades ARQ externas en modo no reconocido (UM) empleadas para las aplicaciones en tiempo real tales como VoIP y descarga continua se lanzan también siempre que haya una gestión diferente aplicada comparada con la de las entidades en modo de reconocimiento.

20 Con objeto de transferir el contexto y enviar los datos para soportar la transferencia entre eNodoB sin pérdidas, se ha apreciado que es deseable que el eNodoB origen pueda sincronizar el estado de transmisión de los datos entre sí mismo y el eNodoB destino durante la transferencia. A partir de esto se ha determinado que el flujo de datos se debe detener deseablemente en el momento apropiado durante la fase de ejecución de la transferencia considerando que el tiempo de interrupción para los datos en el plano de usuario sea mínimo. Sin embargo, cumplir completamente este requisito deseado no es muy sencillo ya que detener la transmisión de datos por medio de señalización adicional sería problemático porque aumentaría el tiempo total de la transferencia. Se ha apreciado que implícitamente es posible detener la transmisión de datos en (en uno o en ambos, preferiblemente en ambos) el eNodoB origen y en el UE en el momento de la ejecución de la transferencia, modificando el enfoque relativo (que se realiza solamente en el plano C) para incorporarlo en alguna "realización" del proceso de transferencia en el proceso de transferir los datos en el plano del Usuario. Una característica deseable adicional es que, si se adoptan las unidades de datos del servicio ARQ externa (SDU) o las unidades de datos del protocolo ARQ externa (PDU) basadas en el envío, el número de paquetes duplicados transmitidos sobre el interfaz aéreo por el eNodoB destino o por el UE se minimiza.

35 El inventor ha propuesto que la secuencia de señalización en la figura 10 se modifique como se muestra en la figura 11 que expone los tiempos en los que se propone detener la transmisión de datos del plano U en el Enlace Descendente (DL) y en el Enlace Ascendente (UL), junto con los detalles de las secuencias modificadas descritas. La siguiente descripción explica cómo este enfoque de detener el flujo de datos facilita la consecución de una transferencia rápida sin pérdida de datos para LTE.

Con referencia a la figura 11, se describe el flujo de información para el Soporte de Movilidad de Acceso entre LTE.

40 1) El contexto del UE dentro del eNodoB origen contiene información relativa a las restricciones de tránsito que se proporcionaron al establecimiento de la conexión o en la última actualización de la TA.

2) La entidad eNodoB origen configura los procedimientos de medición del UE de acuerdo con la información de restricción del área. Las mediciones proporcionadas por la entidad eNodoB origen pueden ayudar a la función controlando la movilidad de la conexión de los UE.

45 3) Basándose en los resultados de la medición del UE y del eNodoB origen, asistidos probablemente por información específica adicional RRM, el eNodoB origen decide transferir el UE a una célula controlada por el eNodoB destino.

4) El eNodoB origen emite una petición de transferencia a la entidad eNodoB destino pasando la necesaria información para preparar la transferencia en el lado destino. El eNodoB destino configura los recursos necesarios.

50 5) El eNodoB destino realiza el control de admisión para aumentar la probabilidad de una transferencia satisfactoria, si el eNodoB destino puede aportar los recursos.

6) La preparación de la transferencia finaliza en el eNodoB destino, se pasa la información para el UE para reconfigurar el recorrido de radio hacia el eNodoB destino al eNodoB origen.

7) Esta etapa consta de la siguientes subetapas.

- 5 a) Antes de enviar el Comando HO a las capas inferiores del protocolo, la entidad 96 Control de los Recursos de Radio (RRC) en el eNodoB origen ordena a las entidades 97 Plano del Usuario ARQ Externa (UP) que detengan la transmisión en el DL de manera que estas entidades 97 ARQ externas no deberán remitir ninguna PDU ARQ Externa a la capa inferior del protocolo. La recepción en el UL debe continuar. En el caso de recibir paquetes que sean PDU ARQ externas UM, la entidad ARQ externa reensamblará las SDU y las transferirá a las capas superiores tan pronto como todas las PDU que contengan la SDU hayan sido recibidas. Con respecto a las PDU ARQ Externas AM, si una realimentación superpuesta ACK/NACK se encuentra en una PDU AMD, esta se entregará a la Unidad de Mestión & memoria temporal de la Retransmisión en el lado transmisor de la entidad ARQ Externa AM, con objeto de depurar la memoria temporal de PDU AMD reconocidas positivamente.
- 10 b) La entidad 96 RRC eNodoB origen ordena al UE que realice la HO, conteniendo el comando la información de los recursos de radio del lado destino.
- c) A la recepción del Comando HO la entidad 96 RRC en el UE ordena a las entidades del plano U ARQ externas detener la transmisión en el UL. El UL iniciará inmediatamente la señalización L1/L2 en el eNodoB destino después de esto.
- 15 d) Ya que la transmisión de datos en el plano del usuario se detiene en ambos sentidos, el eNodoB origen podrá sincronizar con precisión el estado de transmisión de los datos entre los eNodoB origen y destino, y el envío de SDU en el DL (del eNodoB origen al eNodoB destino) puede iniciarse desde cualquier momento después de esto.
- 8) El UE alcanza la sincronización en el lado destino.
- 20 9) Una vez que el UE ha accedido satisfactoriamente a la célula, envía una indicación al eNodoB destino de que la transferencia se ha completado.
- 10a) Tras remitir transferencia Completada a la capa inferior, la entidad 96 RRC en el UE ordena a las entidades 97 del plano U ARQ Externas reanudar el tráfico del plano U del UL.
- 25 10b) A la recepción de transferencia Completada, la entidad 96 RRC en el eNodoB destino ordena a las entidades 97 en el plano U ARQ Externas reanudar el tráfico en el DL. El eNodoB destino inicia la transmisión de los paquetes enviados en el DL recibidos del eNodoB origen.
- 11) La MME/UPE es informada de que el UE ha cambiado de célula. La UPE conmuta el recorrido de los datos al eNodoB destino y puede liberar cualesquiera recursos en el plano U/TNL hacia el eNodoB destino.
- 30 12) La MME/UPE confirma el mensaje transferencia Completada al eNodoB destino con el mensaje transferencia Completada ACK.
- 13) El eNodoB destino lanza la liberación de los recursos en el lado destino. El eNodoB destino puede enviar este mensaje directamente tras la recepción del mensaje 9.
- 35 14) Tras la recepción del mensaje Liberar Recursos, el eNodoB destino libera los recursos relacionados del plano C y de radio en relación con el contexto del UE. El eNodoB origen continúa realizando el envío de datos hasta que un mecanismo dependiente de la ejecución decida que se puede detener el envío de datos y que se pueden liberar los recursos del plano U/TNL.
- 15) Si la nueva célula es un miembro de una nueva Área de Seguimiento, el UE necesita registrarse con la MME/UPE la cual por su parte actualiza la información de restricción de área en el eNodoB destino.
- 40 Los tiempos precisos indicados anteriormente para detener el flujo de datos ayudan a encontrar la siguiente (separada) desiderata que se ha formulado.
- I. Mecanismo de transferencia Unificado Sin Pérdidas tanto para servicios en tiempo real como en tiempo no real.
- II. Mínimo tiempo de interrupción para los datos en el plano del usuario
- III. Se minimiza la transmisión de paquetes duplicados por el eNodoB y por el UE.
- 45 Se cumple el desiderátum I disponiendo de entidades 97 ARQ Externas que son capaces de almacenar temporalmente y emitiendo los paquetes de datos del DL del eNodoB origen al eNodoB destino. En el UE las entidades 97 ARQ Externas pueden almacenar temporalmente los paquetes de datos generados por la aplicación después de que la transmisión en el UL se haya detenido hasta que el UE resulte conmutado al eNodoB destino – esto requiere que el UE proporcione almacenamiento temporal no presente en un UE convencional, pero esto puede no ser excesivamente problemático de realizar. Al detener implícitamente el flujo de datos, el eNodoB origen puede sincronizar el estado de transmisión de los datos entre el eNodoB origen y el eNodoB destino. Esto es así porque el eNodoB origen puede conocer con precisión cuáles son las SDU del DL que necesitan ser transferidas al eNodoB destino basándose en los datos en la memoria temporal de transmisión y retransmisión de la Baliza de
- 50

Radio AM (RB) y en la memoria temporal de Transmisión de UM RB ya que ésta permanece estática después de detenerse el flujo de datos.

Con respecto al desiderátum II, ya que no existe señalización explícita (adicional) implicada para detener el flujo de datos en los sentidos del UL así como del DL, no existirá aumento del tiempo de interrupción para los datos en el plano de usuario.

Además, el caso en el que los datos en el DL se detengan se elige que sea el óptimo de acuerdo con nuestras consideraciones así como para que exista el menor tiempo de interrupción. Si el eNodoB origen continúa planificando los datos del DL, el UE no podrá recibir o reconocer satisfactoriamente estos paquetes de datos ya que, inmediatamente después de recibir el comando de transferencia, trataría de sincronizarse con la célula destino. Eventualmente estos paquetes tendrían que ser enviados al eNodoB destino y tendrían que ser transmitidos del nuevo a través del eNodoB destino dando lugar a un uso ineficaz del ancho de banda del interfaz aéreo. Mientras que acuerdo con la creencia convencional se podría argüir que para servicios en tiempo real tales como VoIP, el detener los datos iría en detrimento del servicio, nosotros hemos apreciado que si el eNodoB origen continúa transmitiendo los paquetes en el DL no existe mecanismo por medio del cual se pudieran recuperar si el UE pudiera no recibirlos mientras está tratando de sincronizarlos con la célula destino y esto podría ser, en la práctica, cuando menos problemático. Sin embargo se ha apreciado que si el flujo de datos se detiene y se adopta un mecanismo de enviar los paquetes, existe una posibilidad de eliminar las pérdidas de paquetes en el DL, aunque pudiera existir una entrega retrasada de los paquetes de datos al UE que podría resultar sólo en un único paquete descartado en el peor de los casos. Pero esto se podía compensar por medio de la memoria temporal de reproducción.

Similarmente si el UE continúa transmitiendo en el UL mientras trata de alcanzar la sincronización con la célula destino, puede no ser posible recibir los reconocimientos del eNodoB origen y el UE tendría que transmitir de nuevo estos paquetes AM en el sentido del UL dando lugar a una utilización ineficaz del ancho de banda del interfaz aéreo. Para servicios en tiempo real (RT) los paquetes que se transmiten en el sentido UL por el UE mientras que está tratando de alcanzar la sincronización en el eNodoB destino, pueden sufrir pérdidas debido a malas condiciones de radio en el UL y podrían no ser recuperados si no se detiene el flujo de datos. Por ello sería beneficioso evitar cualquier pérdida de paquetes incluso para servicios en tiempo real en el UL deteniendo el flujo de datos en el UL durante la ejecución de la transferencia mientras que el retardo se podría compensar en el extremo receptor por medio de la memoria temporal de reproducción.

Además si la transmisión de los datos continúa en los sentidos tanto del UL como del DL después de que se haya enviado el Comando de transferencia por medio del eNodoB origen, podría ser complicado sincronizar el estado de transmisión de los datos entre los eNodoB origen y destino a causa de la naturaleza dinámica de los paquetes en las memorias temporales de transmisión y retransmisión en el eNodoB origen y podría dar lugar a que se transmitan de nuevo paquetes duplicados por el eNodoB destino en el DL y por el UE en el UL para asegurar la transferencia sin pérdida de datos para Servicios en tiempo no real (NRT) resultando una utilización ineficaz del ancho de banda del interfaz aéreo. Sin embargo, para servicios en tiempo real tales como VoIP, etc., utilizando el modo UM, los paquetes de datos transmitidos por el eNodoB origen y no recibidos correctamente en el eNodoB destino, se perderán y no podrán ser recuperados. Por ello, detener el flujo de datos para ambos servicios RT y NRT de una manera unificada ayudará a una mejor utilización de los recursos en el interfaz aéreo para las balizas en NRT y evitará la pérdida de datos para los servicios RT.

Otra ventaja de disponer de un instante definitivo para detener el flujo de datos es que se puede conseguir una reordenación implícita simplificada de los paquetes de datos en el eNodoB destino si los paquetes de datos enviados en el DL desde el eNodoB origen sobre el interfaz X2 se transmiten primero al UE seguidos de los datos recibidos desde la Pasarela de Acceso (AGW) sobre el interfaz S1.

De la descripción anterior parece deseable detener la transmisión de datos en el UL y en el DL durante la ejecución de la transferencia para ambos servicios RT y NRT para soportar las transferencias entre los eNodoB sin pérdidas, procurando al mismo tiempo mantener el tiempo de interrupción y la transmisión de paquetes duplicados al mínimo.

#### Requisitos ARQ Externas

Con objeto de soportar la transferencia anterior sin pérdidas/sin cortes las entidades ARQ externas deben tener los siguientes requisitos.

#### 50 Gestión de la Memoria Temporal de Nivel de la SDU

El restablecimiento de una nueva conexión de la capa de enlace (L2) con el eNodoB destino durante la transferencia entre eNodoB hace que las entidades ARQ externas del eNodoB origen así como el UE vacíen las PDU ARQ Externas de las memorias temporales pendientes de transmisión y retransmisión. El vaciado de las tramas de radio pendientes produce un impacto importante en el rendimiento de la aplicación de principio a fin.

55 En esta realización, con objeto de minimizar o eliminar la pérdida de paquetes durante la transferencia entre eNodoB en LTE, la entidad 97 ARQ externa mantiene una nueva entidad de gestión de la memoria temporal SDU para ambos modos de paquetes de datos AM y UM. La figura 12 ilustra esta nueva entidad 101 de gestión de la memoria

temporal de la SDU para paquetes de datos en modo AM y la figura 13 ilustra la nueva entidad 103 de gestión de la memoria temporal de la SDU para paquetes de datos en modo UM. Como se muestra en la figura 12, la entidad 101 de gestión de la memoria temporal de la SDU almacena (guarda una copia de) cada SDU AM entrante antes de enviarla a la entidad 105 de concatenación y segmentación dentro de la capa ARQ externa. Los paquetes segmentados (PDU) son enviados a un multiplexor 107 y al mismo tiempo copiados en una entidad de gestión 109 y memoria temporal de retransmisión de la PDU. Una PDU recibida de la entidad 105 de concatenación y segmentación o una PDU que necesite retransmisión pasa entonces a través del multiplexor 107 a la memoria temporal de transmisión 111 para su envío a la capa inferior (L2/MAC). Los reconocimientos vueltos a recibir desde el terminal de recepción se reciben por medio de la entidad 109 de gestión y memoria temporal de retransmisión de la PDU y se utilizan para controlar la retransmisión de las PDU que no han sido reconocidas. Una vez que la entidad 109 de gestión y memoria temporal de la retransmisión de la PDU puede inferir que todos los elementos que pertenecen a una SDU han sido entregados satisfactoriamente a la capa ARQ del dispositivo par, proporciona un lanzamiento de la realimentación (identificando qué SDU) a la entidad 101 de gestión de la memoria temporal de la SDU, a través de un nuevo interfaz 113. Por ejemplo, la entidad 109 de gestión de la Memoria Temporal y de la Retransmisión de la PDU en el eNodoB enviará este lanzamiento de la realimentación cuando pueda decidir que todos los segmentos pertenecientes a una SDU han sido recibidos satisfactoriamente por la capa ARQ en el UE receptor. Tras recibir este lanzamiento de la realimentación, la entidad 101 de gestión de la memoria temporal de la SDU utiliza la información contenida en el lanzamiento de la realimentación para limpiar (retirar) la correspondiente SDU almacenada en su memoria temporal.

De modo similar, como se ilustra en la figura 13, los paquetes de datos entrantes en el modo UN se copian y se almacenan temporalmente en la entidad 103 de Gestión de la Memoria Temporal de la SDU y se pasan a continuación a la entidad 105 de concatenación y segmentación para su concatenación y segmentación dentro de las PDU. Las PDU se envían a continuación a la memoria temporal de transmisión 111 para su envío a la capa inferior (L2/MAC). Una vez que todas las PDU pertenecientes a una SDU se han enviado al MAC para su la transmisión, la memoria temporal de transmisión 111 envía un lanzamiento de la realimentación (sobre un nuevo interfaz 115) que identifica esa SDU a la entidad 103 de gestión de la memoria temporal de la SDU. En respuesta, la entidad 103 de gestión de la memoria temporal de la SDU vacía esa SDU de su memoria temporal.

Cuando se detiene la entidad ARQ durante la HO, la entidad 109 de gestión de la memoria temporal y de la retransmisión de la PDU para datos en AM y la entidad 111 de memoria temporal de la transmisión para datos en UM enviarían también la realimentación a las entidades 101/103 de gestión de la memoria temporal del SDU si se transmitiera una SDU justamente antes de que se detenga la transmisión en el DL. De este modo, las entidades 101/103 de gestión de la memoria temporal de la SDU pueden actualizar sus memorias temporales de las SDU de forma que contengan sólo aquellas SDU que no han sido transmitidas todavía totalmente al UE.

En el lado de la red, las entidades 101/103 de gestión de la memoria temporal de la SDU en el eNodoB origen envía sólo las SDU no entregadas en el DL (que están almacenadas en las entidades 101/103 de gestión de la memoria temporal de las SDU) al eNodoB destino para asegurar cero pérdidas de paquetes en el enlace descendente y minimizar la transmisión de paquetes duplicados. Las entidades 101/103 de gestión de la memoria temporal de las SDU en el eNodoB origen comienzan a enviar los paquetes almacenados temporalmente al eNodoB destino (a través del túnel establecido sobre el interfaz X215), cuando recibe un comando para hacerlo de este modo desde la capa RRC (L3).

En el UE, las entidades 101/103 de gestión de la memoria temporal de la SDU enviarán los paquetes almacenados temporalmente al reanudarse el flujo de datos en el UL después de que se haya completado la HO (es decir, después de enviar el mensaje HO Completada), al eNodoB destino para asegurarse cero pérdidas de paquetes en el enlace ascendente y para minimizar la transmisión de paquetes duplicados.

45 Detención unidireccional de las entidades ARQ externas

Una vez que la transmisión de datos se detiene en el eNodoB origen y en el UE en el momento de la ejecución de la transferencia, se necesita enfatizar que suspender la transmisión de datos en el plano del usuario en ambos sentidos (como en una entidad convencional RLC REL 6) daría lugar a una pérdida de datos así como los paquetes de datos en viaje serán descartados por la entidad RLC que ha sido detenida. Por lo tanto, para un sistema LTE en el que habrá difíciles transferencias, la entidad ARQ externa (RLC) debe detener las transmisiones pero debe continuar recibiendo los paquetes para evitar cualquier pérdida de datos.

Antes de enviar el Comando HO a las capas inferiores, la entidad 96 RRC en el eNodoB origen ordena a las entidades en el plano U ARQ Externas detener la transmisión en el DL. La recepción en el UL debe continuar. En el caso de recibir PDU, son PDU ARQ Externas en UM, la entidad ARUQ Externa reensamblará las SDU y las transferirá a las capas superiores tan pronto como se hayan recibido todas las PDU que contienen las SDU que se han recibido. Con respecto a las PDU ARQ Externas en AM, si una realimentación superpuesta ACK/NACK se encuentra en una PDU AMD, se le entrega a la entidad 109 de Gestión y Memoria Temporal de la Retransmisión en el lado transmisor de la entidad ARQ Externa en AM, con objeto de depurar la memoria temporal de PDU AMD reconocidas positivamente. Similarmente a la recepción del comando HO la entidad 96 RRC en el UE ordena a las entidades en el plano U ARQ Externas detener la transmisión en el UL. Esta funcionalidad requiere por consiguiente

una primitiva (comando) desde la entidad 96 RRC que indicará el sentido en el cual necesita ser detenido el flujo de datos.

Envío de STATUS PDU antes de detener las entidades ARQ Externas.

- 5 Con objeto de transferir el contexto y enviar los datos para soportar HO entre eNodoB sin pérdidas, el eNodoB origen sincroniza el estado de transmisión de los datos entre sí mismo y el eNodoB de datos origen durante la HO. Esto se facilita deteniendo el flujo de datos en un instante apropiado durante la fase de ejecución de la HO, considerando que el tiempo de interrupción para los datos en el plano del usuario sea mínimo. En una realización, la entidad ARQ Externa en el eNodoB origen y en el UE envía a la otra un informe del estado (indicando que ese dispositivo lo ha recibido satisfactoriamente) antes de detener el flujo de datos en el sentido apropiado. El mensaje de estado puede ser un informe simplificado que indique sólo que el dispositivo lo ha recibido. Esto permite que el eNodoB origen y el UE lleguen a conocer el estado exacto de transmisión de los datos (es decir, qué otro par lo ha recibido y por consiguiente que aún tiene que ser enviado) antes de detener la transmisión durante la ejecución de la HO. Por consiguiente, después de la HO la transmisión de datos puede reanudarse sin la necesidad de transmitir cualesquiera paquetes duplicados sobre el interfaz aéreo.
- 10
- 15 Esta funcionalidad requiere una primitiva (comando) desde la entidad 96 RRC que notifique a las entidades 97 ARQ externas que envíen un Estado de la PDU antes de detener la transmisión de los datos.

Glosario de términos 3GPP

LTE - Evolución a Largo Plazo (de UTRAN)

eNB – eNodoB E-UTRAN

20 AGW – Pasarela de Acceso

UE – Equipo de Usuario – dispositivo de comunicación móvil

DL – enlace descendente– enlace de la base al móvil

UL – enlace ascendente– enlace del móvil a la base

AM – Modo de Reconocimiento

25 UM – Modo de No Reconocimiento

MME – Entidad de Gestión de la Movilidad

UPE – Entidad del Plano del Usuario

HO – Transferencia

RLC – Control del Enlace por Radio

30 RRC – Control de los Recursos de Radio

RRM – Gestión de los Recursos de Radio

SDU – Unidad de Datos del Servicio

PDU – Unidad de Datos del Protocolo

TA – Área de Seguimiento

35 Plano U – Plano del Usuario

TML – Capa de Red de Transporte

Interfaz S1 – interfaz entre Pasarela de Acceso y eNodoB

Interfaz X2 – interfaz entre dos eNodoB

- 40 Lo que sigue es una descripción detallada del modo en el cual las presentes invenciones se pueden ejecutar en la norma actualmente propuesta 3GPP LTE. Aunque se describen diversas características como que son esenciales o necesarias, esto puede ser solo en el caso de la norma propuesta 3GPP LTE, por ejemplo debido a otros requisitos impuestos por la norma. Estas declaraciones no deben, por consiguiente, interpretarse, como limitadoras de la presente invención de cualquier modo.

## 1. Introducción

El flujo de señalización para la señalización en el plano de control con coordinación entre la señalización del RRC y la pausa/reanudación de los datos en el plano U para conseguir transferencia entre LTE Sin Pérdidas/Sin Cortes se describe en [1]. Para conseguir las transferencias sin pérdidas/sin cortes existen ciertos requisitos que necesitan ser cumplimentados por las entidades ARQ externas.

Con este objeto se describen estos requisitos ARQ Externas para soportar la HO Sin Pérdidas/Sin Cortes para la transferencia entre LTE.

## 2. Descripción

Con objeto de soportar la transferencia sin pérdida de datos/sin cortes se precisa que las entidades ARQ externas soporten los siguientes requisitos.

### 2.1 Gestión de la Memoria Temporal de Nivel SDU

El restablecimiento de una nueva conexión de la capa de enlace con el eNodoB destino durante la transferencia entre eNB hace que las capas ARQ externas del eNB origen así como del UE vacíen los PDU RLC de las memorias temporales de transmisión y retransmisión pendientes. Este vaciado de las tramas de radio pendientes produce un impacto sensible en el rendimiento de la aplicación de principio a fin.

Con objeto de minimizar o eliminar la pérdida de paquetes durante la transferencia entre eNB entre LTE, es necesario que la entidad ARQ externa mantenga una nueva entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU tanto para el modo AM como para el modo UM como se muestra en la figura 6. La entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU almacena temporalmente el paquete PDCP entrante antes de enviarlo a la entidad de segmentación dentro de la capa ARQ externa.

La realimentación de la entidad de gestión de la Memoria Temporal y de la Retransmisión de la PDU a la entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU en el modo AM, a través del nuevo interfaz 113 en la figura 12, se enviará una vez que pueda inferir que todos los segmentos pertenecientes a una SDU hayan sido entregados satisfactoriamente a la capa ARQ del dispositivo par. Por ejemplo, la entidad de gestión de la Memoria Temporal y de la Retransmisión de la PDU del eNB enviará esta activación cuando pueda decidir que todos los segmentos pertenecientes a una SDU han sido recibidos satisfactoriamente por la capa ARQ del UE. La entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU utiliza esta información para vaciar la SDU almacenada en su memoria temporal cuando indique la activación la entidad de gestión de la Memoria Temporal y de la Retransmisión de la PDU.

De modo similar, para la entidad ARQ externa para el modo UM, la entidad de la Memoria Temporal de la Transmisión iniciaría una realimentación, a través del nuevo interfaz 115 mostrado en la figura 13, a la entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU una vez que todas las PDU pertenecientes a una SDU hayan sido remitidas al MAC para su transmisión. La entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU deberá vaciar la memoria temporal en consecuencia.

Cuando se detiene la entidad ARQ durante la HO, la entidad de gestión de la Memoria Temporal y de la Retransmisión de la PDU para el modo AM y la entidad de Memoria Temporal de la Transmisión para el modo UM enviarían también la realimentación HARQ a la entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU de forma que pudiera actualizar sus memorias temporales de la SDU.

En el lado de la red, la entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU deberá enviar sólo la SDU no enviada en el DL del eNB origen al eNB destino para asegurar una pérdida de paquetes nula en el enlace descendente y minimizar la transmisión de paquetes duplicados. Una nueva primitiva desde la capa RRC necesita ser definida para indicar a la entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU el inicio del envío del paquete almacenado temporalmente desde el eNB origen al eNB destino a través del túnel establecido sobre el interfaz X2.

En el UE, la entidad de gestión de la memoria temporal de la SDU enviará el paquete almacenado temporalmente al reanudarse el flujo de datos en el UL después de que se haya completado la HO (es decir, después de enviar HO Completada), a través del eNB destino para asegurarse de una pérdida nula de paquetes en el enlace ascendente y minimizar la transmisión de paquetes duplicados.

### 2.2 Detención unidireccional de las entidades ARQ Externas

Dado que se necesita detener la transmisión de datos en el eNB origen y en el UE en el momento de la ejecución de la transferencia, se necesita enfatizar que suspender la transferencia de datos en el plano del usuario en ambos sentidos así como en la entidad convencional RLC REL 6 daría lugar a pérdidas de datos así como que los paquetes de datos que se están enviando serán descartados por la entidad RLC que ha sido detenida. Por ello, para un sistema LTE en el que habrá difíciles transferencias, es necesario que la entidad ARQ Externa detenga las transmisiones pero continúe recibiendo los paquetes para evitar cualquier pérdida de datos.

Antes de enviar el Comando HO a las capas inferiores, la entidad RLC en el eNB ordenaría a las entidades ENTITY UP ARQ Externas detener la transmisión en el DL. La recepción en el UL podría continuar. En caso de recibir entidades que son ENTITY ARQ Externas UM, reensamblará las SDU y las transferirá a las capas superiores tan pronto como todas las PDU que contienen las SDU hayan sido recibidas. Con respecto a las entidades ENTITY ARQ Externas en AM, si se encuentra una realimentación adjunta ACK/NACK en una PDU AMD, esta se entregará a la Unidad de Gestión & Memoria Temporal de la Retransmisión en el lado transmisor de la entidad ENTITY ARQ Externa en AM, con objeto de vaciar la memoria temporal de PDU AMD positivamente reconocidas. Similarmente a la recepción del Comando HO, la entidad RRC en el UE ordenaría a las entidades ENTITY UP ARQ Externas detener la transmisión en el UL.

- 5
- 10 Esta funcionalidad requeriría por consiguiente una primitiva de RRC que indicara el sentido en el cual necesita ser detenido el flujo de datos.

### 2.3. Enviar STATUS PDU antes de detener las entidades ARQ Externas

Con objeto de transferir el contexto y enviar los datos para soportar HO entre eNB sin pérdidas, es necesario que el eNB origen pueda sincronizar el estado de transmisión de los datos entre sí mismo y el eNB de datos destino durante la HO. Esto requeriría por su parte que el flujo de datos se deba detener en el instante apropiado durante la fase de ejecución de la HO considerando que el tiempo de interrupción para los datos en el plano de usuario sea mínimo. Si la entidad ARQ Externa envía un informe del estado antes de detener el flujo de datos en un sentido en particular, se facilitaría que el eNB origen y el UE tengan conocimiento exacto del estado de transmisión de los datos antes de detener la transmisión durante la ejecución de la HO. Tras la HO, la transmisión de los datos puede reanudarse sin la necesidad de transmitir cualesquiera paquetes duplicados sobre el interfaz aéreo.

- 15
- 20

Esta funcionalidad requeriría una primitiva que indicaría a las entidades ARQ externas enviar un Estado de la PDU antes de detener los datos.

### 3. Conclusión

En este documento, se ha descrito con detalle la funcionalidad ARQ externa necesaria para soportar la transferencia entre eNB sin pérdidas/sin cortes con el objetivo de mantener la transmisión de paquetes duplicados al mínimo. Se propone recoger el requisito de la funcionalidad ARQ Externa de la descripción e incluirla en la Fase 2 TS de este documento.

- 25

### 4. Referencias

[1] R2-060XXX Intra LTE Lossless/Seamless Handover

- 30 [2] R2-062725, E UTRAN E-UTRAN Stage 2 v 004



**REIVINDICACIONES**

1. Un método realizado por una estación base origen LTE (5-1), el cual comprende:  
 almacenar temporalmente paquetes de datos del usuario del enlace descendente para su transmisión a un dispositivo de comunicación móvil (3) en una memoria temporal intermedia (101);
- 5 enviar los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil (3);  
 recibir los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente del dispositivo de comunicación móvil (3);  
 recibir una respuesta de la transferencia indicando la transferencia del dispositivo de comunicación móvil (3) a una estación base destino (5-2), y
- 10 enviar selectivamente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente desde dicha memoria temporal intermedia (101) a dicha estación base destino dependiendo de un informe del estado del RLC o de la información de realimentación HARQ;
- 15 en el que en respuesta a recibir la respuesta de la transferencia, detener la transmisión de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil (3) y transmitir un comando de transferencia al dispositivo de comunicación móvil (3), y en el que dicha recepción de los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente del dispositivo de comunicaciones móvil (3) continúa después de dicha detención;
- en el que dicho envío selectivo de los paquetes de datos del usuario a la estación base destino (5-2) se realiza después de detener la transmisión de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil (3).
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho informe del estado del RLC o dicha información de la realimentación HARQ se recibe de dicho dispositivo de comunicación móvil (3).
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o con la reivindicación 2, en el que dicha etapa de envíos selectivos envía selectivamente los paquetes de datos del usuario desde dicha memoria temporal intermedia a dicha estación base destino (5-2) dependiendo del informe del estado del RLC.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o con la reivindicación 2, en el que dicha etapa de envíos selectivos envía selectivamente los paquetes de datos del usuario desde dicha memoria temporal intermedia a dicha estación base destino (5-2) dependiendo de la información de la realimentación HARQ.
- 25 5. Un método de acuerdo con cualquiera de la reivindicaciones 1 a 4, que comprende:  
 recibir Unidades de Datos del Servicio, SDU, para su transmisión a un dispositivo de comunicación móvil (3);  
 almacenar una copia de las SDU en una memoria de almacenamiento temporal de gestión de las SDU (101);
- 30 pasar las SDU a una unidad de concatenación y segmentación (105) para generar Unidades de Datos del Protocolo, PDU;
- almacenar las PDU en una memoria temporal intermedia de transmisión (111) para su transmisión al dispositivo de comunicación móvil (3);
- 35 eliminar una SDU de la memoria de almacenamiento temporal de gestión de las SDU (101) cuando el dispositivo de comunicación móvil (3) ha acusado recibo de la recepción de las PDU correspondientes a esa SDU; y  
 durante la transferencia del dispositivo de comunicación móvil (3) desde la estación base origen LTE (5-1) a la estación base destino (5-2), enviar selectivamente las SDU destinadas al dispositivo de comunicación móvil (3) a la estación base destino (5-2) dependiendo de un informe del estado del RLC o de la información de la realimentación HARQ.
- 40 6. Una estación base origen LTE (5-1) que comprende:  
 una memoria temporal intermedia (101) para almacenar temporalmente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente para su transmisión a un dispositivo de comunicación móvil (3):  
 medios para enviar paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil (3).  
 medios para recibir paquetes de datos del usuario del enlace ascendente del dispositivo de comunicación móvil (3);
- 45 medios para recibir una respuesta de transferencia indicando la transferencia del dispositivo de comunicación móvil a una estación base destino (5-2); y

medios para enviar selectivamente los paquetes de datos del usuario del enlace descendente desde dicha memoria temporal intermedia (101) a dicha estación base destino (5-2) dependiendo de un informe del estado del RLC o de la información de la realimentación HARQ;

5 en la que en respuesta a recibir la respuesta de la transferencia, la estación base origen LTE (5-1) está preparada para detener la transmisión de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil (3) y para transmitir un comando de transferencia al dispositivo de comunicación móvil (3), y en la que dichos medios para recibir los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente del dispositivo de comunicación móvil (3) están dispuestos para continuar recibiendo los paquetes de datos del usuario del enlace ascendente después de que la estación base (5-1) haya detenido el envío de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente;

en la que dicho envío selectivo de datos del usuario a la estación base destino (5-2) se realiza después de detener la transmisión de los paquetes de datos del usuario del enlace descendente al dispositivo de comunicación móvil (3).

15 7. Una estación base LTE de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dichos medios de recepción están configurados para recibir dicho informe del estado del RLC o dicha información de la realimentación HARQ desde dicho dispositivo de comunicación móvil (3).

8. Una estación base LTE de acuerdo con la reivindicación 6 o con la reivindicación 7, en la que dichos medios de envíos selectivos están configurados para enviar selectivamente paquetes de datos del usuario desde dicha memoria de almacenamiento temporal (101) a dicha estación base destino (5-2) dependiendo de un informe del estado del RLC.

20 9. Una estación base LTE de acuerdo con la reivindicación 6 o con la reivindicación 7, en la que dichos medios de envíos selectivos están configurados para enviar selectivamente los paquetes de datos del usuario desde dicha memoria de almacenamiento temporal (101) a dicha estación base destino (5-2) dependiendo de la información de la realimentación HARQ.

10. Una estación base LTE de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende:

25 medios para recibir Unidades de Datos del Servicio, SDU, para su transmisión al dispositivo de comunicación móvil; una memoria de almacenamiento temporal de gestión de las SDU (101) para almacenar una copia de las SDU; una unidad de concatenación y segmentación (105) para generar Unidades de Datos del Protocolo, PDU; una memoria de almacenamiento temporal (111) para almacenar las PDU para su transmisión al dispositivo de comunicación móvil (3).

30 medios (109) para eliminar una SDU de la memoria de almacenamiento temporal de gestión de las SDU (101) cuando el dispositivo de comunicación móvil (3) haya acusado recibo de la recepción de las PDU correspondientes a esa SDU; y

35 medios para enviar selectivamente, durante la transferencia del dispositivo de comunicación móvil (3) desde la estación base origen LTE (5-1) a la estación base destino (5-2), las SDU para el dispositivo de comunicación móvil (3) a la estación base destino (5-2) dependiendo de un informe del estado del RLC o de la información de la realimentación HARQ.

40 11. Un sistema de comunicación que comprende una estación base origen LTE (5-1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, una estación base destino (5-2) y uno o más dispositivos de comunicación móvil (3) que funcionan para recibir dichos paquetes de datos del usuario del enlace descendente desde la estación base origen LTE (5-1), que funciona para transmitir un informe del estado del RLC o la información de la realimentación HARQ a la estación base origen LTE (5-1) y que funciona para transferirlos a la estación base destino (5-2).

12. Un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que un dispositivo de ordenador programable ejecute el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

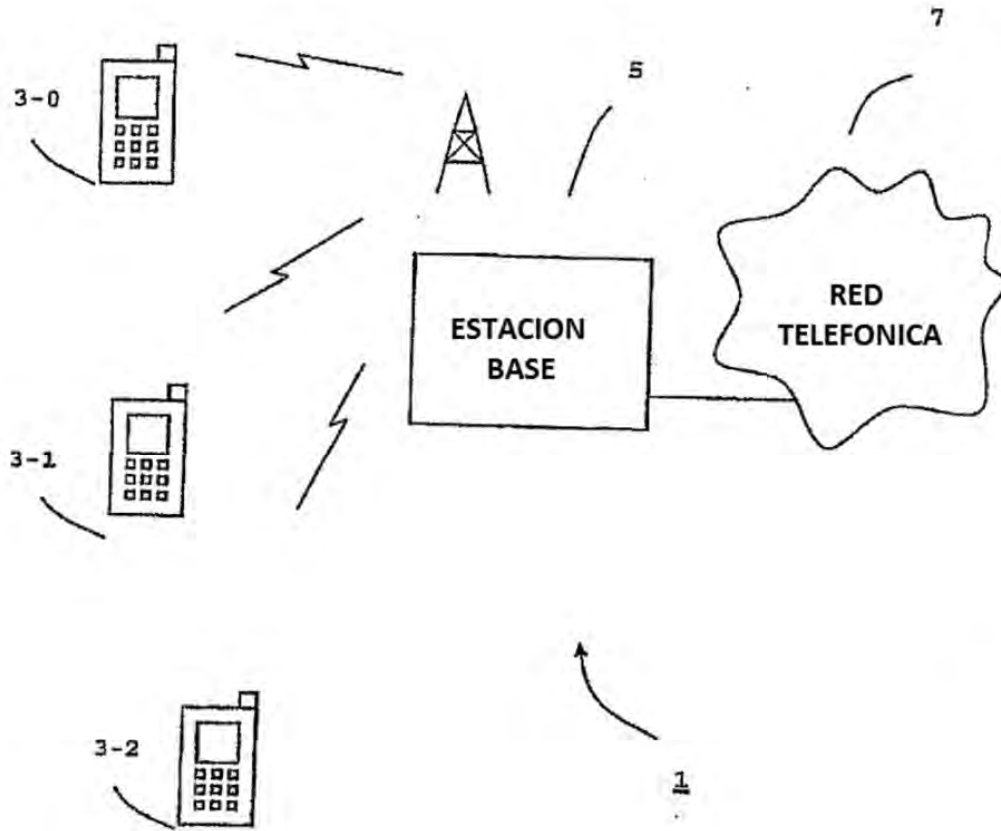


FIG.1

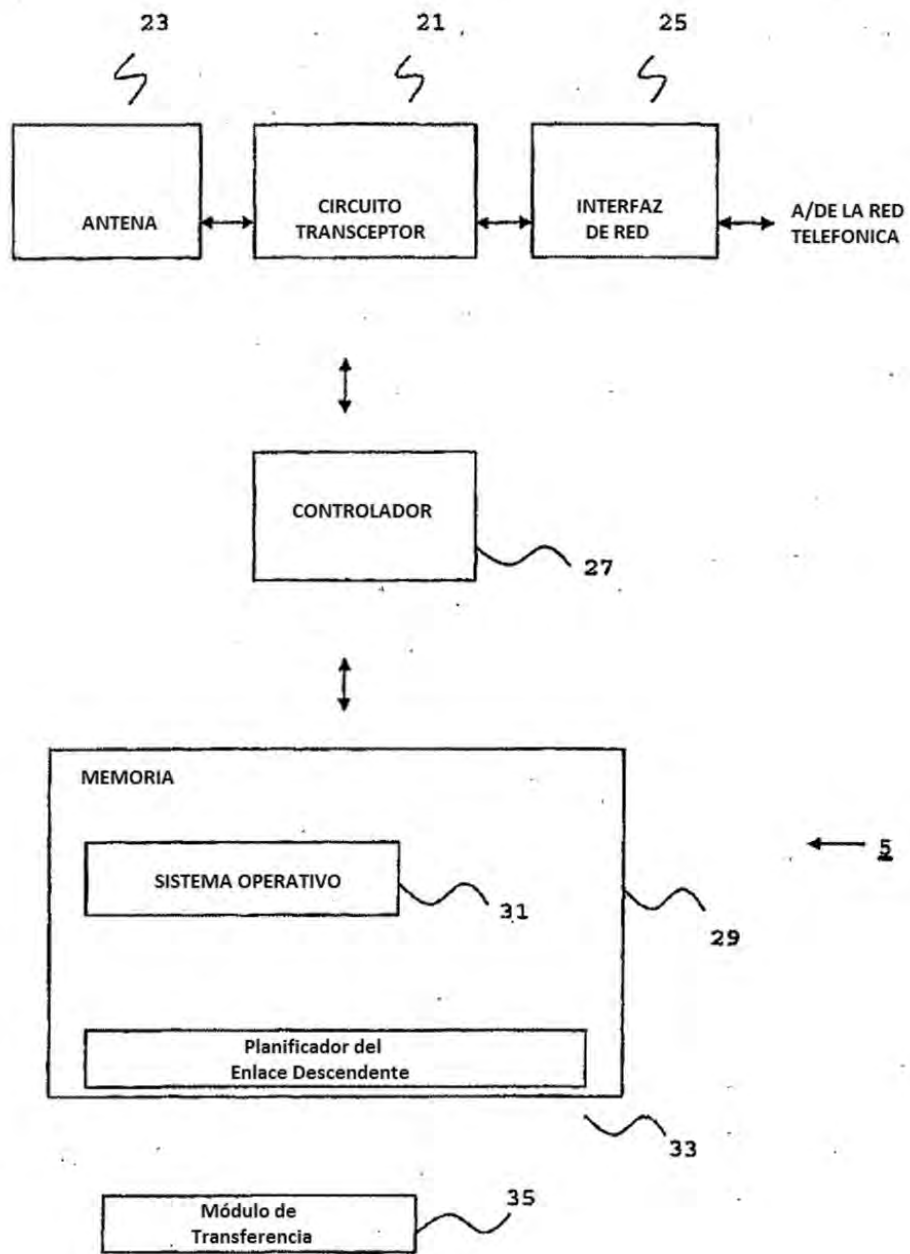


FIG. 2

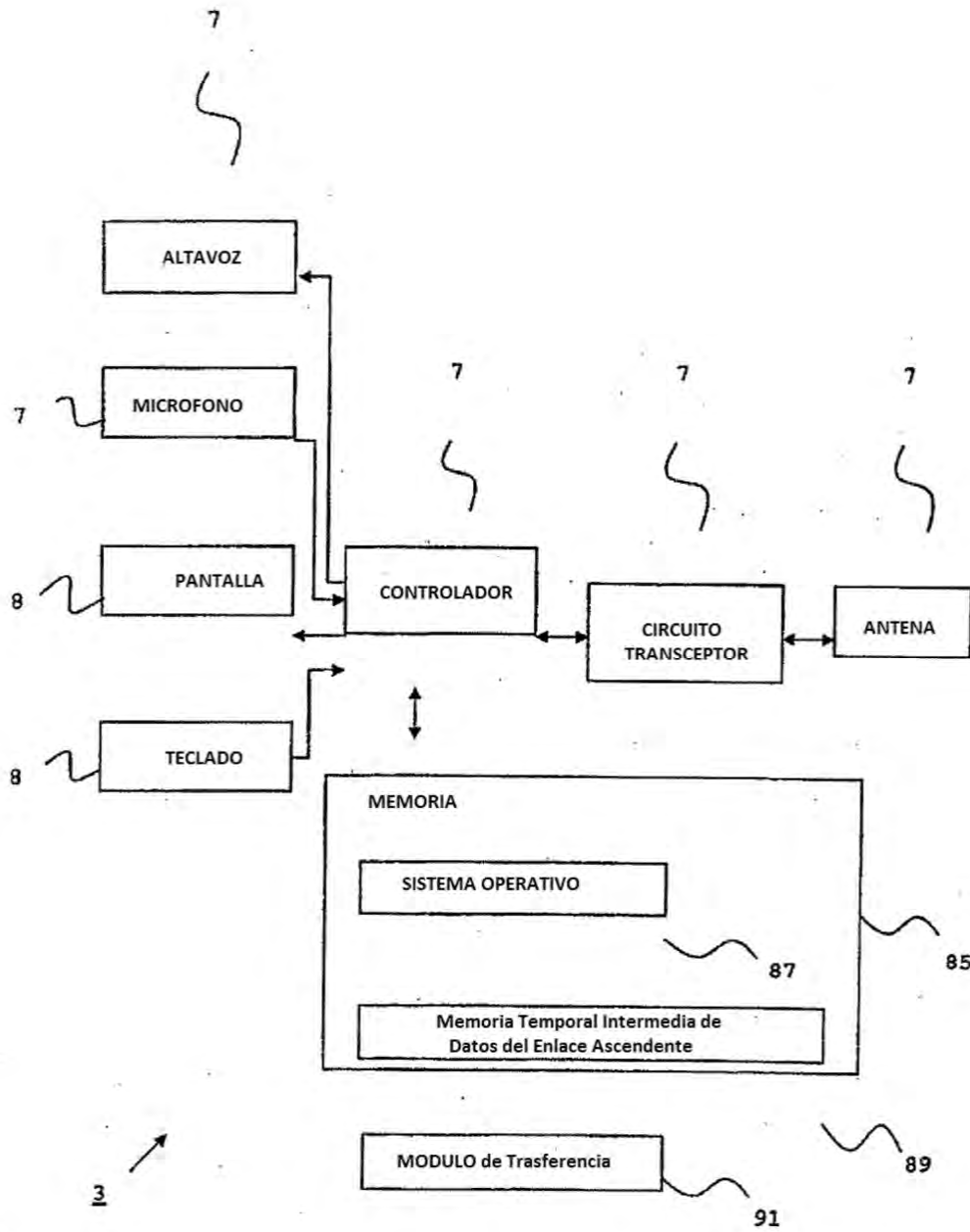


FIG. 3

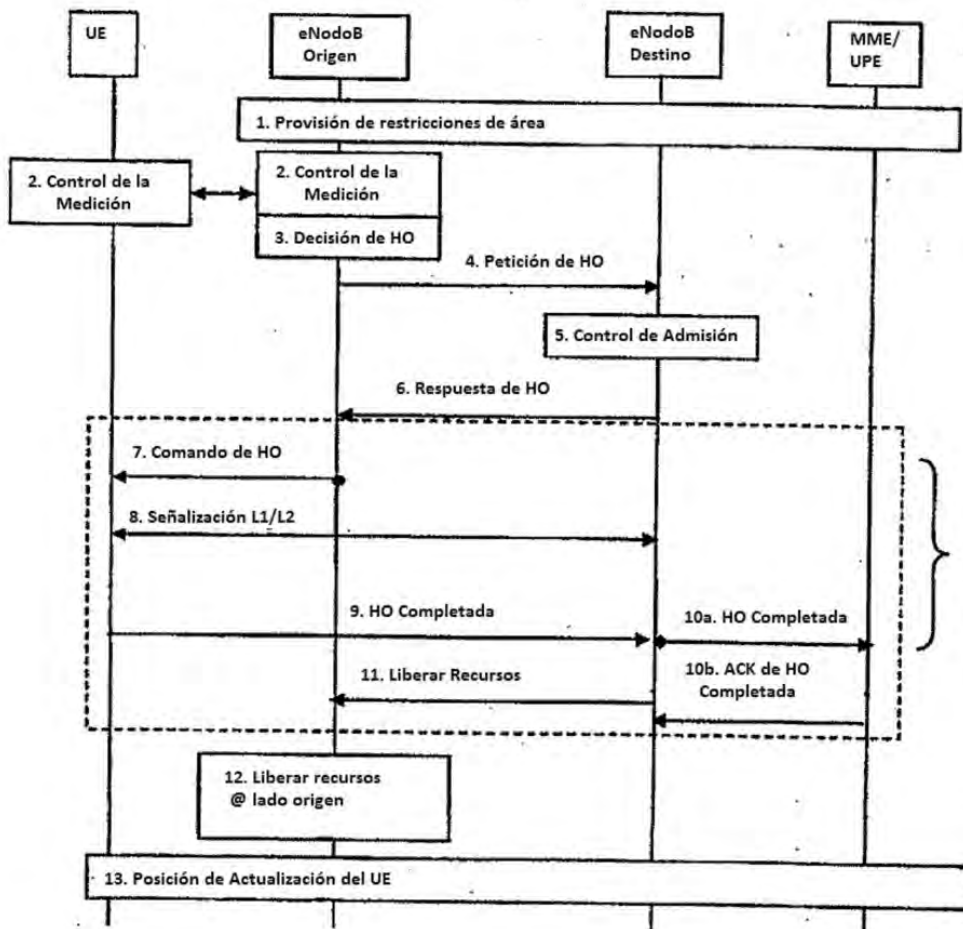


FIG. 4

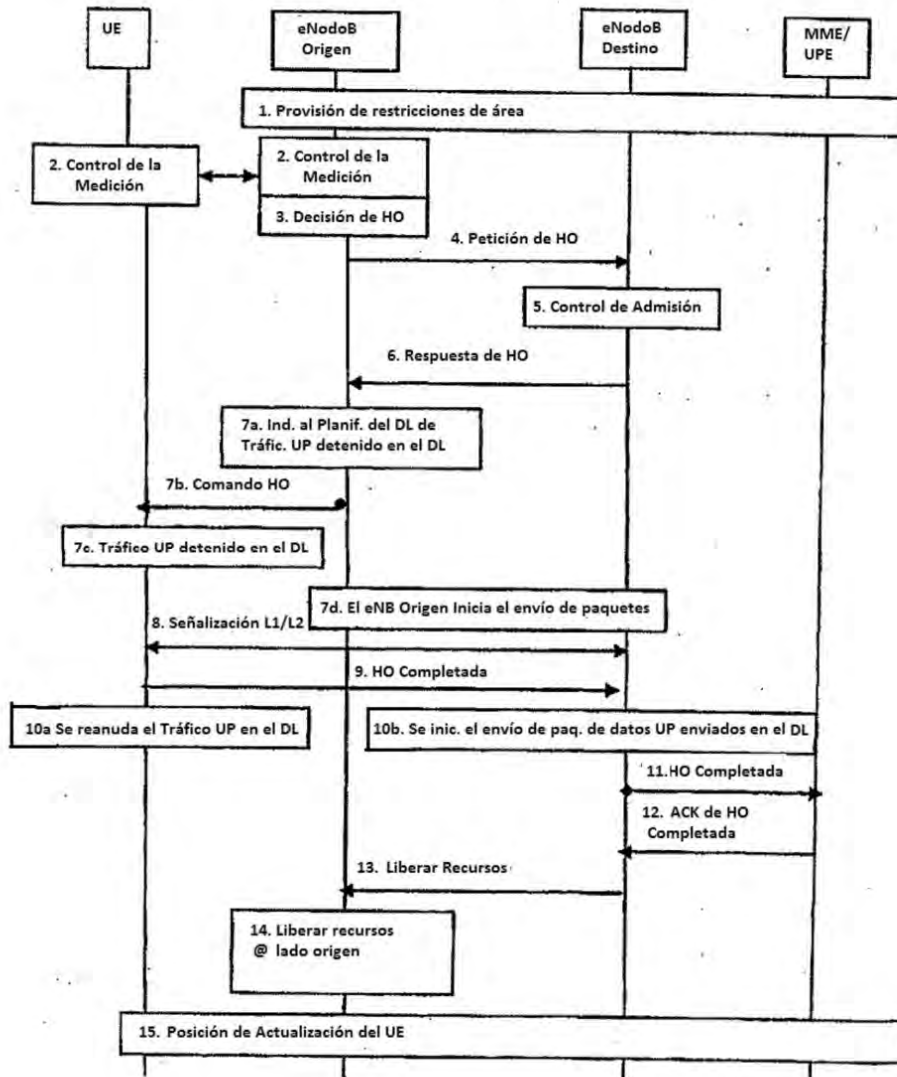


FIG. 5

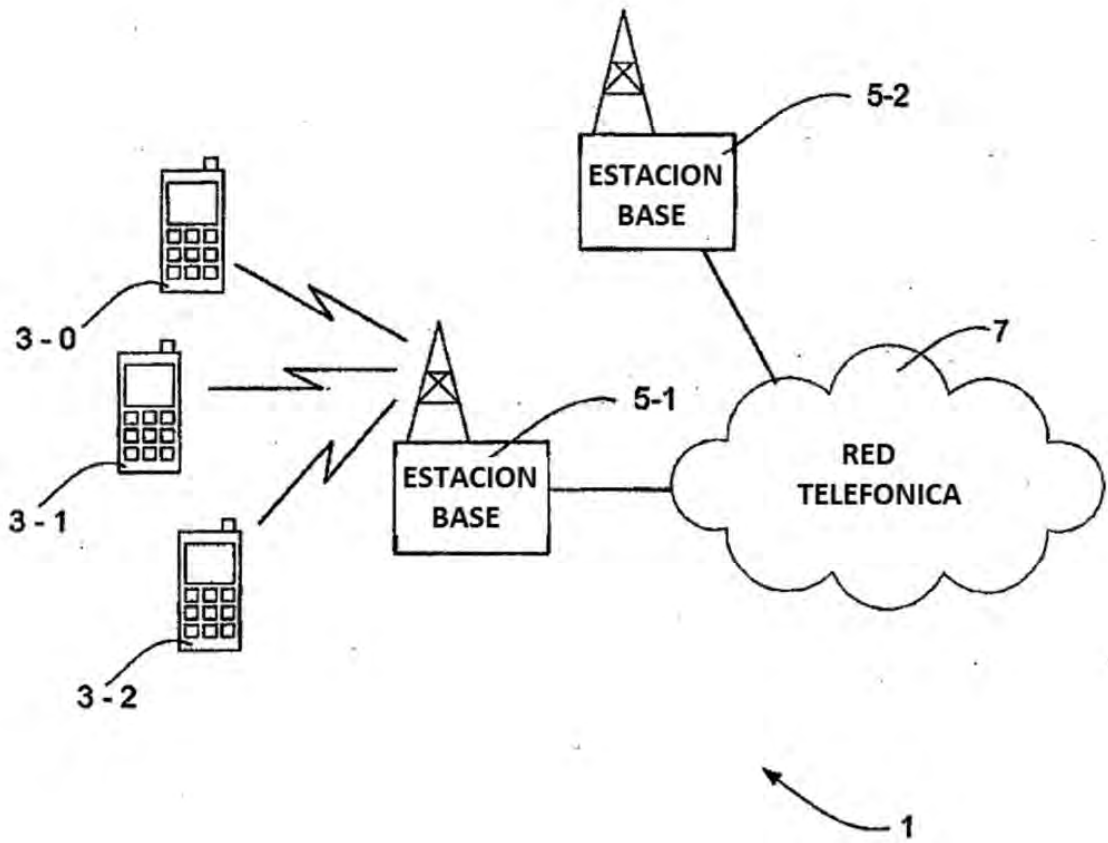


FIG. 6



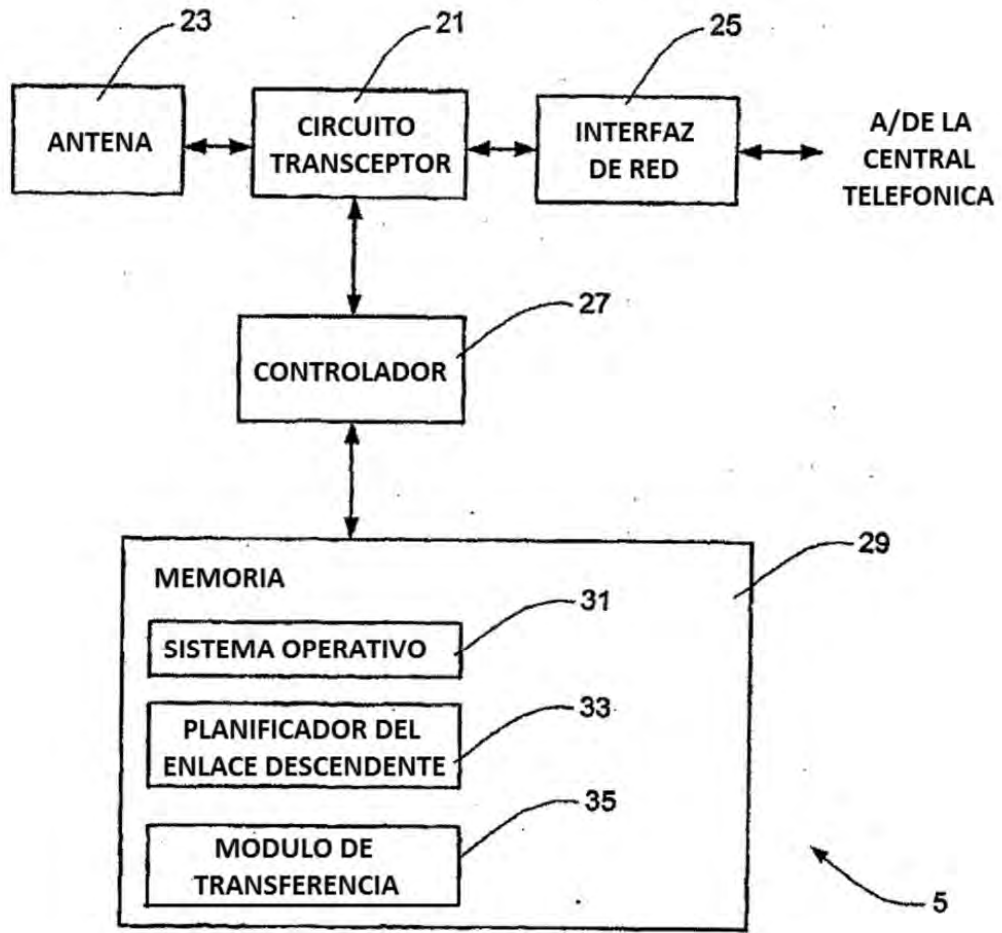


FIG. 7

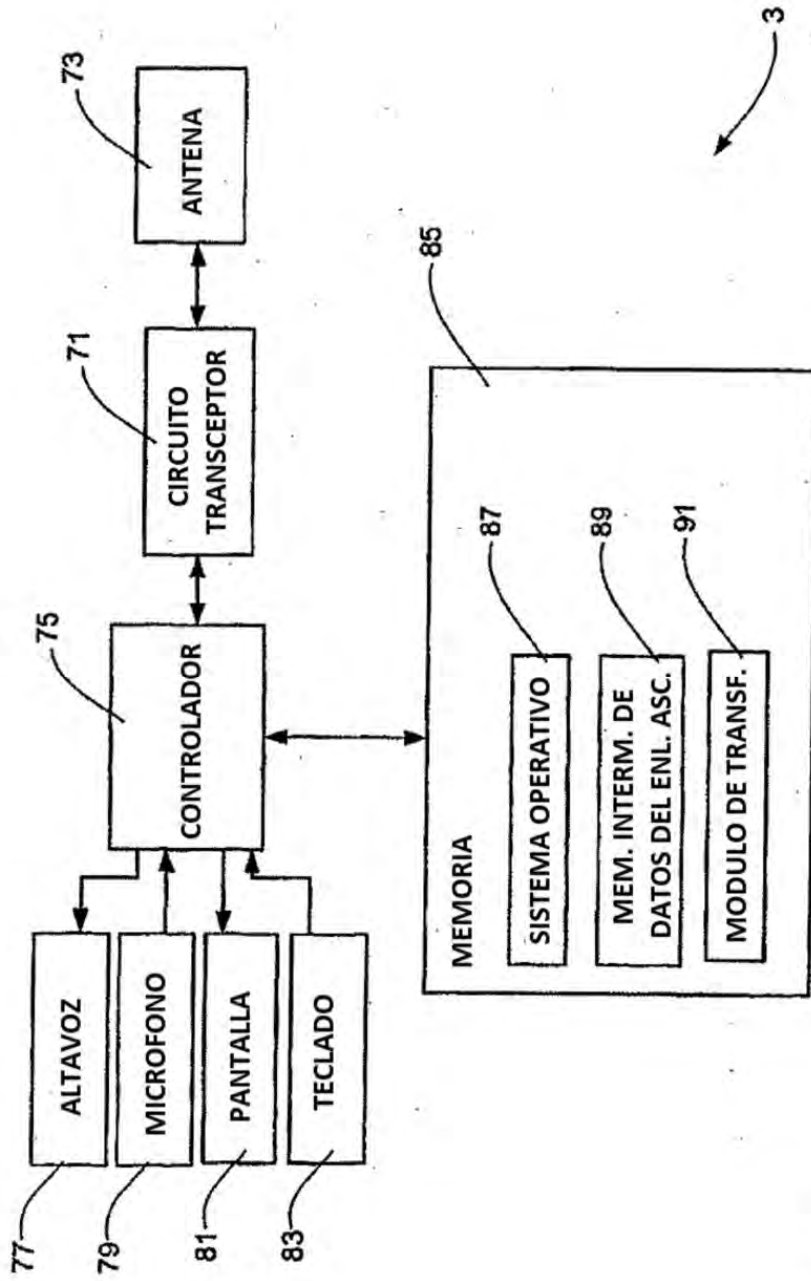


FIG. 8

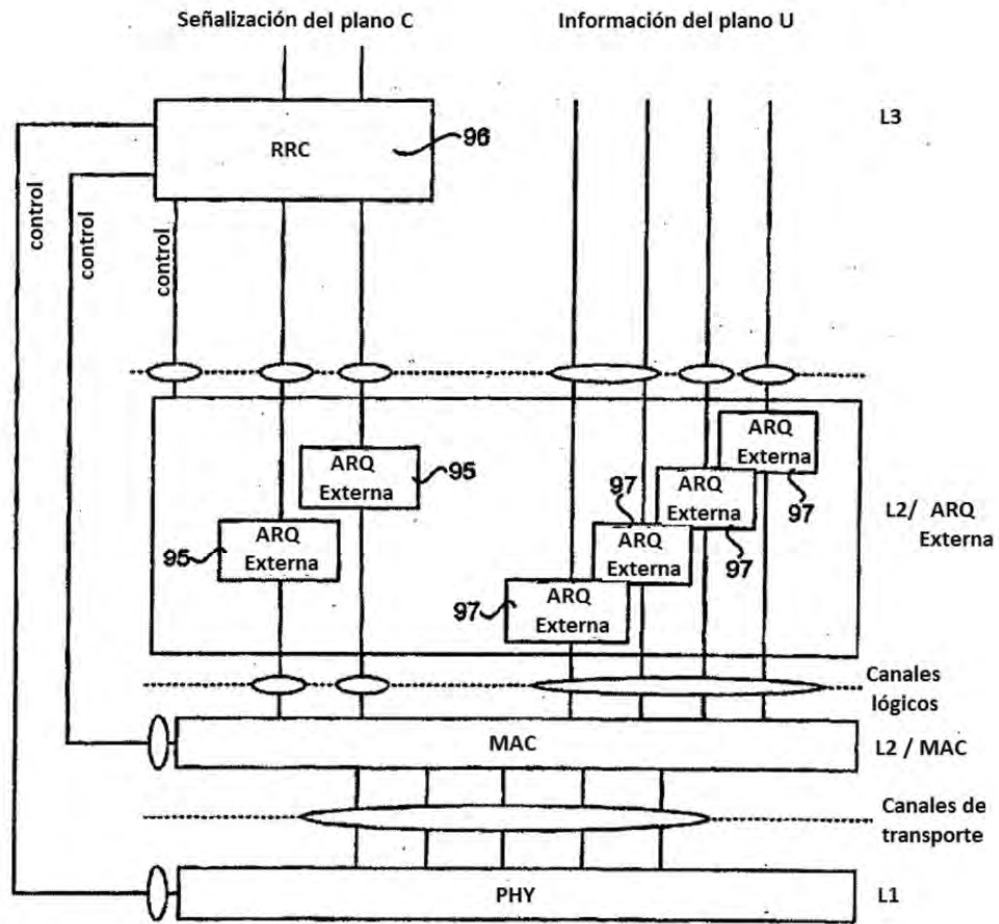


FIG. 9

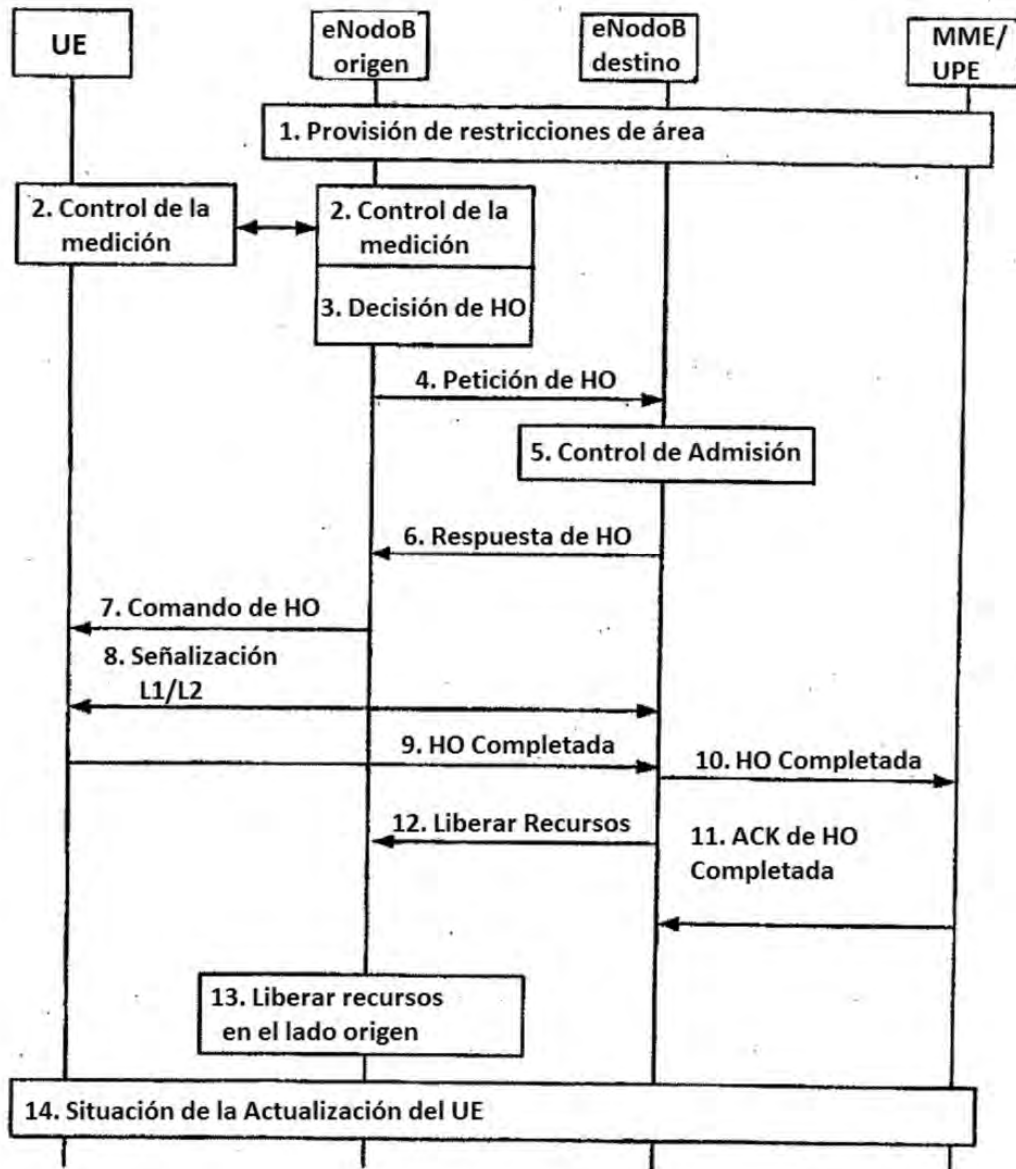


FIG. 10

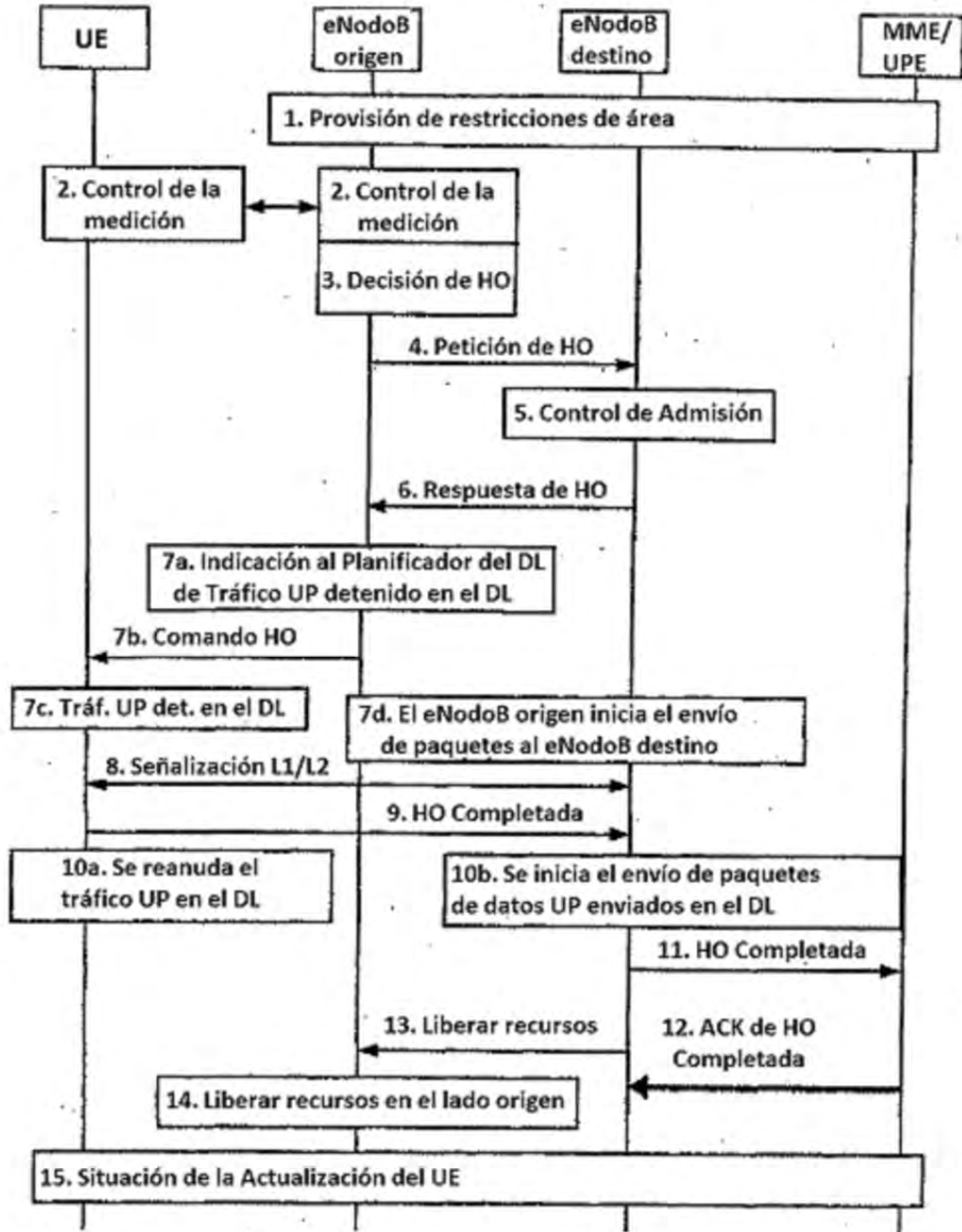


FIG. 11

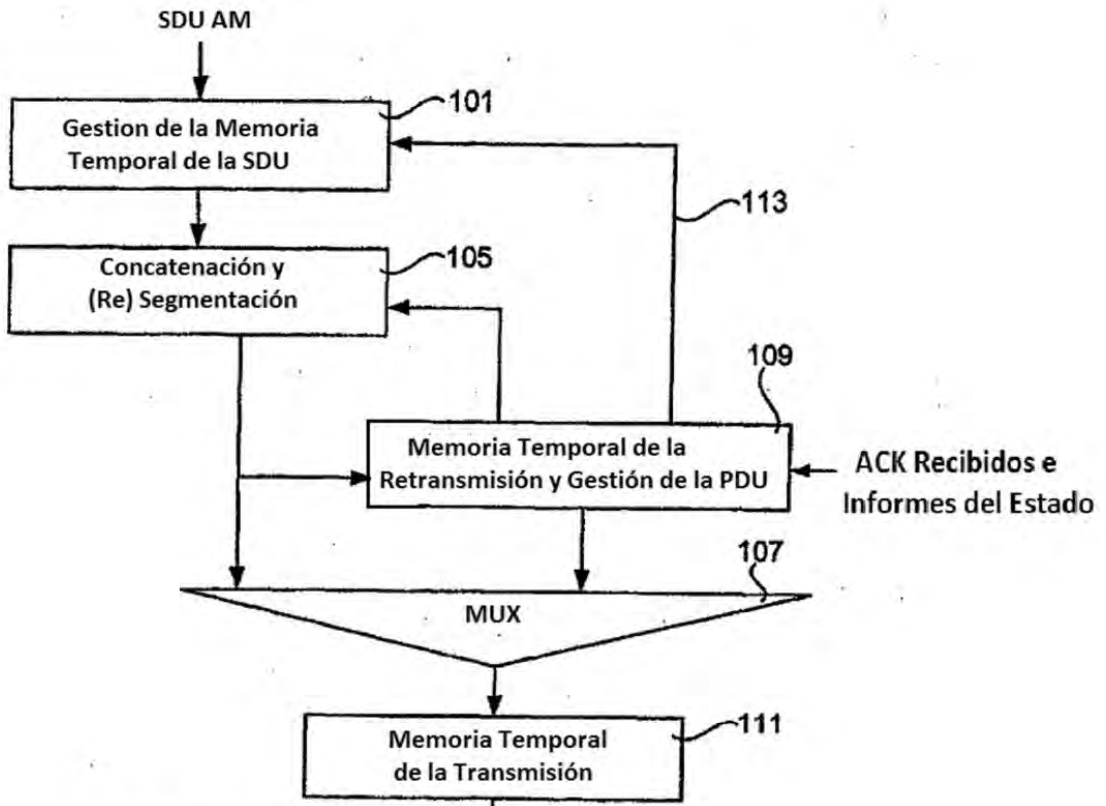


FIG. 12

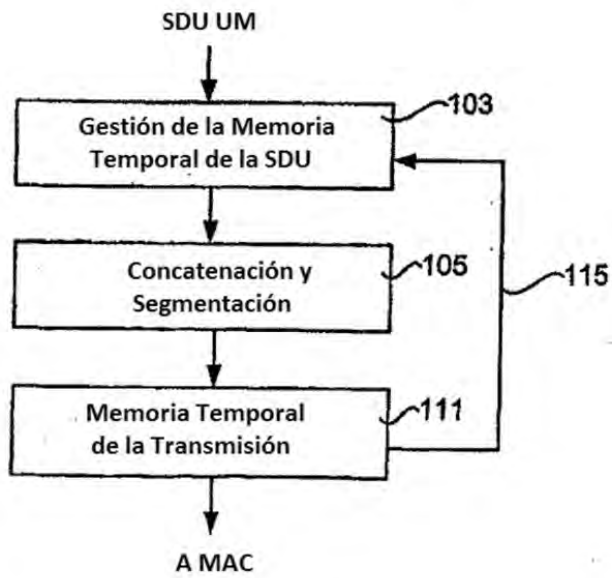


FIG. 13